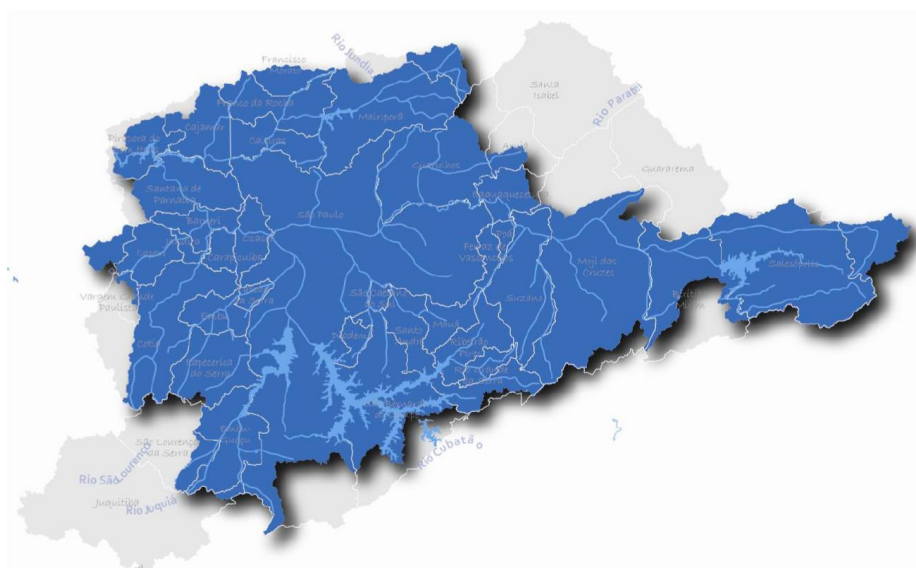

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos

Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06

Ano Base 2014



São Paulo/2015

APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objeto a execução de serviços de engenharia, técnicos e especializados com vistas à elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6) de 2015, data base 2014.

Este relatório será denominado como CBH-AT/06 RS/2015, Relatório de Situação de Recursos Hídricos da UGRHI-6/2015, data base 2014 e atende as orientações técnicas da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado São Paulo, expressa na Deliberação CRHi Nº 146/2012 de 11 de dezembro de 2012, relativa aos procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, no caso Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

As referências utilizadas para a elaboração do Relatório de Situação 2014, CBH-AT/06 RS/2015 foram:

- Relatório CBH-AT/06RS/2010, elaborado pela FABHAT;
- Mapeamento de Áreas com Potenciais Riscos de Contaminação das Águas Subterrâneas da UGRHI-6 e suas Regiões de Recarga elaborado pela FABHAT;
- Relatório CBH-AT/06 RS/2012 elaborado pela FABHAT;
- Relatório CBH-AT/06 RS/2013 elaborado pela FABHAT;
- Oficina de discussão do Relatório de Situação CBH-AT/06 RS/2010;
- Material de apoio fornecido pelo CRHi;
- Reuniões de apoio para elaboração do Plano de Bacia e Relatório de Situação; promovidos pelo CRHi;
- Relatório Águas Interiores, elaborado pela CETESB;
- Cadastro de Outorga e Sistema de Cobrança de Outorgas, fornecido pelo DAEE;
- Relatório Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP – CHESS, elaborado pela SABESP;
- Consulta aos Municípios – Formulário Situação dos Planos Municipais de Saneamento;
- Consulta aos Municípios – Formulário Coleta de Dados Unidades de Conservação – UC's

O Relatório foi discutido no CBH-AT - Câmara de Planejamento e Integração pelo grupo responsável pelo acompanhamento da elaboração do Plano de Bacia.

O Relatório de Situação foi aprovado pelo Comitê CBH-AT, Deliberação CBH-AT nº 16 de 24 de dezembro de 2015.

Em relação ao relatório de situação anterior, CBH-AT/06 RS/2013, data base 2014:

a) Foram alteradas:

- A situação dos mananciais, uma vez que não foi aprovada a Lei específica PL 272, relativa aos Mananciais Juquerí Cantareira, aprovada em 2015, em relação a Lei específica do Tietê Cabeceiras e a mesma foi enviada e aprovada em 2015, a Lei específica Bacia do Rio Cotia, encontra-se em fase de elaboração do PDPA e deve-se ser encaminhada a Assembleia Legislativa em 2016;
- A situação em relação ao Plano de Drenagem do PDMAT-3;

b) Foram incluídas:

- Dados sobre a Cobrança pelo uso da água de 2014; e
- Informações gerais sobre a crise hídrica.

Em relação à qualidade das águas os indicadores atuais, da forma como eles são apresentados, não permite uma avaliação qualitativa, para sanar esta situação os pontos de amostragem foram segregados da seguinte forma:

- Mananciais

Alto Cotia;

- ✓ Baixo Cotia;
- ✓ Billings;
- ✓ Guarapiranga;
- ✓ Alto Tietê;
- ✓ Juquerí Cantareira;
- ✓ Reservatório Tanque Grande;
- ✓ Reservatório Cabuçu;
- ✓ Ribeirão dos Cristais.

- Demais Áreas

- ✓ Tietê Leste: sub-bacias do Tietê entre a captação de Mogi das Cruzes e Barragem da Penha;
- ✓ Tietê Centro: sub-bacias do Tietê entre a Barragem da Penha e o Rio Pinheiros, exceto o Rio Tamanduateí;

- ✓ Tietê Oeste: sub-bacias do Tietê entre o Rio Pinheiros e a Barragem de Edgar de Souza;
- ✓ Rio Baquirivu Guaçu;
- ✓ Bacias do Rio Tamanduateí até a ETE ABC;
- ✓ Bacias do Rio Pinheiros a jusante dos reservatórios Billings e Guarapiranga;
- ✓ Bacias do Rio Juquerí exceto reservatório Paiva Castro

O Plano de Bacia vigente tinha como premissa financeira o início da cobrança pelo uso da água para 2010, não sendo possível a comparação entre o previsto e o realizado.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ.....	16
2.1. Meio físico.....	17
2.2. Meio biótico.....	23
2.3. Meio Socioeconômico.....	30
3. INDICADORES.....	36
3.1. Dinâmica Socioeconômica e Dinâmica Demográfica e Social.....	37
3.2. Dinâmica Econômica	38
3.3. Uso e Ocupação do Solo	39
3.4. Disponibilidade Hídrica	40
3.5. Saneamento	44
3.5.1. Abastecimento de Água	44
3.5.2. Esgotos Sanitários	45
3.5.3. Resíduos Sólidos	46
3.4 Drenagem	46
3.6. Qualidade da Água	47
3.6.1. Qualidade das Águas Superficiais.....	47
3.6.2. Qualidade da Água Subterrânea	58
3.7. Poluição Ambiental	58
3.8. Sugestão de Proposta de Monitoramento Estratégico.....	59
3.9. Avaliação da Situação da Bacia	64
4. MANANCIAIS.....	64
4.1. Mananciais Superficiais	65
4.1.1. Aspectos Legais.....	65
4.1.2. Uso e Ocupação do Solo	67
4.2. Mananciais Subterrâneos	74
4.2.1. Vazão Explotável	77
4.2.2. Vulnerabilidade	80

5. SANEAMENTO	82
5.1. Abastecimento de Água.....	82
5.1.1. Situação dos Sistemas de Produção	82
5.1.2. Sistema Integrado Metropolitano.....	88
5.1.3. Sistemas Isolados	92
5.1.4. Sistema Integrado	96
5.1.5. Sistemas Municipais	97
5.1.6. Considerações sobre os Sistemas Existentes.....	102
5.2. Esgotamento Sanitário	103
5.2.1. Situação dos Sistemas de Esgotamento	103
5.2.2. Sistema Principal	103
5.2.3. Coleta e Afastamento.....	108
5.2.4. Sistema de Tratamento	111
5.2.5. Sistemas Isolados	114
5.2.6. Coleta e afastamento	114
5.2.7. Sistema de Tratamento	115
5.2.8. Sistemas Autônomos	116
5.2.9. Índice de Atendimento de Coleta de Esgotos.....	117
5.3. Resíduos Sólidos.....	122
5.3.1. Planos de gerenciamento de resíduos sólidos	123
5.4. Macrodrenagem Na Bacia do alto Tietê	131
5.4.1. Critério e Diretrizes de Planejamento	134
5.4.2. Resumo Metodológico.....	135
5.4.3. Proposição de Ações Estruturais	137
5.4.4. Proposições de ações Não-Estruturais	141
5.4.5. Novo Modelo de Gestão do Sistema de Drenagem.....	143
5.4.6. Mecanismo Econômico e Financeiros – Taxa de Drenagem.....	150
5.4.7. Reformulação do Sistema de Informação, Monitoramento e avaliação	150
6. CRISE HÍDRICA	154
7. OUTORGAS E USOS DA ÁGUA	158
8. COBRANÇA	159
8.1. Pagamento das Outorgas	161
8.2. Cancelamento das Outorgas	164

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	166
9.1. Abastecimento de água	166
9.2. Esgotamento Sanitário	167
9.3. Resíduos Sólidos.....	168
9.4. Drenagem Urbana	170
9.5. Disponibilidade Hídrica	171
9.6. Qualidade de Água.....	171
9.7. Uso e Ocupação do Solo.....	171
10. CONCLUSÃO.....	171
11. EQUIPE TÉCNICA	173

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Subcomitê e áreas dos municípios da UGRHI-6	19
Quadro 2 - Precipitação média nas Sub-Bacias	21
Quadro 3 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	27
Quadro 4 - População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT	30
Quadro 5 - Descrição dos grupos que compõem o Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	33
Quadro 6 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento	50
Quadro 7 - Detalhamento IQA Região de Mananciais UGRHI-6	52
Quadro 8 - Detalhamento IQA Demais Áreas da UGRHI-6	54
Quadro 9 - Detalhamento Água Bruta IAP	55
Quadro 10 - Detalhamento IAP por Manancial	56
Quadro 11 - Resumo da situação legal das APRMs e APMs da BHAT por Sub-Bacias	69
Quadro 12 - Crescimento da ocupação nas áreas de proteção de mananciais na BHAT	74
Quadro 13 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT	83
Quadro 14 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT	86
Quadro 15 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT e das reversões	87
Quadro 16 - Capacidade nominal e produção média das Estações de Tratamento de Água – referente ao ano de 2010	87
Quadro 17 - Informação dos poços do município de São Caetano do Sul	91
Quadro 18 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP – 2010	93
Quadro 19 - Características das principais estruturas do SAM	97
Quadro 20 - Informação dos sistemas de distribuição operados pelos municípios	97
Quadro 21 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)	101
Quadro 22 - Características do Sistema Principal – 2008	108
Quadro 23 - Extensão dos Interceptores/Emissários do Sistema Principal	110

Quadro 24 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto – 2010.....	112
Quadro 25 - Geração e Destinação do Lodo nas ETEs do Sistema Principal	114
Quadro 26 - Características principais dos Sistemas Isolados – 2010.....	115
Quadro 27 - Domicílios particulares conectados à rede geral de esgotamento sanitário	118
Quadro 28 - Situação dos Planos de Saneamento nos municípios da BHAT	124
Quadro 29 - Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo.....	126
Quadro 30 - Custos Totais das Obras Propostas para a 1ª e a 2ª Camadas	138
Quadro 31 - Avaliação da 3º Camada	139
Quadro 32 - Resultados dos índices de prioridade das obras propostas em cada sub-bacia.....	140
Quadro 33 - Empreendimentos Contribuintes para redução dos efeitos da Crise	157
Quadro 34 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6	159
Quadro 35 - Quantidade de Vazão para diferentes usos	160
Quadro 36 - Vazão média de Tratamento de Esgotos (2010)	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Relacionamento de indicadores no modelo FPEIR	13
Figura 2 – Caracterização Geral da UGRHI-6	16
Figura 3 - Hidrografia da Bacia do Alto Tietê	18
Figura 4 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT	26
Figura 5 - População total e taxa de crescimento.....	31
Figura 6 - Evolução de Crescimentos nas Áreas de Mananciais.....	32
Figura 7 - Sistema de transporte viário da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	35
Figura 8 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas.....	43
Figura 9 - Áreas Críticas de Qualidade	43
Figura 10 - Localização dos pontos de monitoramento CETESB 2014	48
Figura 11- Declividade da Bacia do Alto Tietê.....	60
Figura 12- Pontos Inserção da Rede Telemétrica	62
Figura 13- Áreas de proteção dos Mananciais por Sub-bacia.....	66
Figura 14 - Evolução da expansão urbana na RMSP.....	71
Figura 15 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do Norte em 2002	72
Figura 16 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do Sul em 2002	73
Figura 17 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP	84
Figura 18 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados à rede geral de água em 2000 – BHAT e RMSP	99
Figura 19 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados a rede geral de água em 2010 – BHAT e RMSP	100
Figura 20 - Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da RMSP	105
Figura 21 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2000 – BHAT e RMSP ..	106
Figura 22 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2010 – BHAT e RMSP ..	107
Figura 23 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP	109

Figura 24 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP	120
Figura 25 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2010 – BHAT e RMSP	121
Figura 26 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2000 – BHAT e RMSP	127
Figura 28 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2000 – BHAT e RMSP	128
Figura 27 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2010 – BHAT e RMSP	128
Figura 29 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2010 – BHAT e RMSP	130
Figura 30 - Diagrama unifilar da rede de macrodrenagem	132
Figura 31 - Área de abrangência do PDMAT	133
Figura 32 - Modelo Digital do Terreno da várzea do Tietê a montante da barragem da Penha	136
Figura 33 - Divisão da Sub-bacia Penha-Pinheiros em 5 Distritos de Drenagem.....	142
Figura 34 - Os 12 Distritos de Drenagem	143
Figura 35 - Modelo de Gestão da Drenagem Proposto para a BAT/RMSP	146
Figura 36 - Indicadores de Drenagem para a BAT	147
Figura 37 - Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU)	149
Figura 38 - Concepção geral da Plataforma de Suporte Computacional do SGO.....	151
Figura 39 - Componentes do Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação, com ênfase para Plataforma Continental.	152
Figura 40 - Módulo de Previsão de Chuvas e Inundações.	153
Figura 41 - Pagamento das Outorgas	161
Figura 42 - Pendências	162
Figura 43 - Pendências	162
Figura 44 - Motivos pelo Não Pagamento	163
Figura 45 - Classificação das Faixas	164
Figura 46 - Cancelamento de Outorgas	164

Figura 47 - Cancelamento das outorgas	165
Figura 48 - Cancelamento de Outorgas	166

1. INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo a Gestão dos Recursos Hídricos é realizada por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, onde as ações de planejamento são realizadas por bacias hidrográficas. A abrangência deste relatório se refere exclusivamente a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - BHAT, denominada como UGRHI-6.

O presente relatório será denominado como RS-06/15, Relatório de Situação de Recursos Hídrico da UGRHI-6 de 2015, data base 2014. O RS-06/15 é um instrumento de gestão que faz parte da Política e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, conforme previsto na Lei Estadual nº 7663/91. Conforme a citada Lei, o relatório deve ser elaborado anualmente, tomando como base o conjunto de informações sobre a "Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica", e conter no mínimo: a avaliação da qualidade das águas; o balanço entre disponibilidade e demanda; a avaliação do cumprimento dos programas previstos no plano de Bacia Hidrográfica; e a proposição de eventuais ajustes dos programas.

A partir de 2007, os Relatórios de Situação foram padronizados para todas as UGRHIs, para que os resultados tivessem a mesma base conceitual. O Relatório consiste, portanto, da análise e interpretação de indicadores padronizados, levantados de forma uniforme pela Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi, com a colaboração de todos os órgãos do Estado que dispõem de dados e informações pertinentes a este Instrumento.

A Partir de 2013 a padronização foi alterada pela Resolução CRHi nº 146/2012, que dispõem das alterações do Relatório de Situação e também estabelece o conteúdo mínimo para a elaboração dos Planos de Bacias.

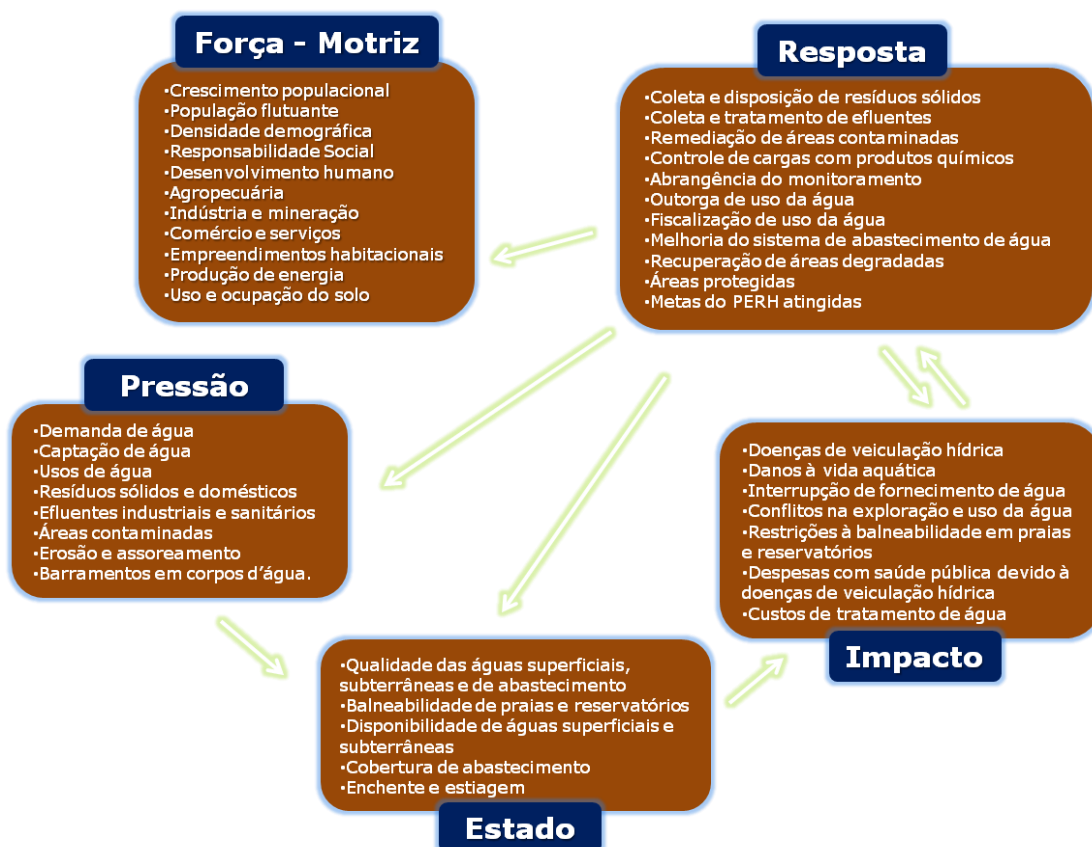
Para a Bacia do Alto Tietê, além da Resolução CRHi nº 146/2012, o relatório inclui outras informações relativas as APRMs e aos serviços de saneamento de abastecimento de água, esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos, e macrodrenagem denominado PDMAT3. Para o presente relatório também foram incluídos dois novos módulos, um relativo a estatísticas da cobrança de 2014 e a outra relativo ao balanço dos investimentos vigentes e ou contratados em 2014, além da avaliação da crise hídrica.

O modelo de indicadores adotado pela CRHi nos Relatórios de Situação foi o FPEIR (Força-motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta), desenvolvido pela *European Environmental Agency* - EEA.

A estrutura *Força-Motriz* é relativa às atividades humanas que produzem *Pressões* no meio ambiente. Essas *Pressões* afetam o *Estado* dos recursos hídricos. A deterioração do Estado dos recursos hídricos gera *Impactos* na saúde e nos ecossistemas. Esses *Impactos*, por sua vez, exigem *Respostas* da sociedade e dos órgãos gestores por meio de medidas, direcionadas a qualquer compartimento do sistema, e que tem o objetivo de reverter ou anular os efeitos negativos causados pelas atividades humanas.

O uso do modelo FPEIR permite a integração dos diversos aspectos das atividades econômicas com os aspectos ecológicos, permitindo a produção de estatísticas para a interpretação da dinâmica do monitoramento e avaliação da sustentabilidade. A Figura - 1, a seguir, apresenta o relacionamento dos temas e indicadores para avaliação de bacias hidrográficas.

Figura 1- Relacionamento de indicadores no modelo FPEIR



Tendo em vista as características particulares da UGRHI-6, além da análise dos indicadores do modelo FPEIR foram incluídas informações adicionais no presente Relatório de Situação. Deve-se notar que o elevado contingente populacional e o expressivo potencial econômico industrial e de serviços torna a demanda de água elevada na UGRHI-6, sendo assim, para garantir o abastecimento público essa importa cerca de 50% da oferta de recursos hídrico de outras UGRHIs.

Devido a essas particularidades CBH-AT o RS-06/15 foram incluídas informações complementares como segue:

- Situação da legislação dos mananciais superficiais que abastece a UGRHI;
- Situação de Risco dos mananciais subterrâneos;
- Retrato dos serviços de Saneamento;
- Estatística relativa a cobrança de 2014;
- Análise estatística dos investimentos do FEHIDRO, compensação e cobrança.

Neste relatório também foi incluído uma avaliação da crise hídrica, onde foram abordadas ações para realizar um gerenciamento mais adequado dos recursos hídricos, podendo destacar: campanhas de divulgação para conscientização e estimulação da redução do consumo, isenção de impostos e criação de incentivos econômicos para a adoção de mecanismos de baixo consumo. A ação de gerenciamento tem o intuito de priorizar a quantidade e qualidade de abastecimento público.

A Macrodrenagem foi amplamente avaliada neste relatório, onde as particularidades e características da BAT com relação a Drenagem são analisadas criteriosamente baseando-se no Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, PDMAT- 3. O Plano propõe Sistema Integrado de Gestão trazendo soluções estruturais e não estruturais com as obras de macrodrenagem, afim de minimizar os problemas de enchentes que afetam de forma significativa os meios social, econômico e ambiental.

A UGRHI-6 é composta do Comitê de Bacia CBH-06 e de cinco Subcomitês além de duas Câmaras Técnicas, a Câmara Técnica de Planejamento e Integração e a Câmara Técnica de Investimentos, devido a sua complexidade a renovação do Comitê e da sua estrutura básica ocorreu durante o ano de 2014. Dando continuidade ao processo de reestruturação do comitê de bacia em 2015 foi criada a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico. De acordo com a Deliberação CBH-AT nº 05 a CTMH tem como principais atribuições:

- Acompanhar, motivar a operação adequada e manutenção do sistema de monitoramento da qualidade e quantidade da água dos corpos de água superficiais e subterrâneos, bem como das captações e lançamentos outorgados na Bacia;
- Divulgar os boletins e relatórios contendo as informações do monitoramento hidrológico;
- Analisar frequentemente as informações do monitoramento hidrológico para: auxiliar o CBH-AT na avaliação indicada de reenquadramento de corpos de água; e auxiliar na definição de regras operativas; correção ou reparação das inconformidades por parte dos outorgados; reduzir ou estabelecimento de condicionantes para permissão ou manutenção de outorgas.
- Propor ações emergenciais para provimento de condições mínimas para a utilização racional dos recursos hídricos, nos períodos de eventos críticos;
- Propor ações a serem incluídas no Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: investimentos necessários para a modernização e expansão das redes de monitoramento de água; para a execução de obras hidráulicas e de saneamento e elaboração de estudos e projetos para a implantação de medidas de melhoria dos usos dos recursos hídricos; e
- Acompanhar e apoiar a elaboração das revisões do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e dos Relatórios Anuais de Situação dos Recursos Hídricos, no que se refere ao monitoramento hidrológico.

O presente relatório foi apreciado e seguiu as tramitações internas de discussão, aprovação e deliberação do presente Relatório de Situação.

2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Neste capítulo é apresentada a caracterização da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BHAT, quanto aos meios físico, biótico e socioeconômico.

A Figura - 2 a seguir mostra de forma resumida, conforme sugerido pelo CRHi, a caracterização geral da UGRH-06.

Nesta caracterização não foi incluída as unidades de conservação que já as mesmas compõem um idem específico.

Figura 2 – Caracterização Geral da UGRHI-6

Características Gerais				
06 - AT	População ^{SEADE}	Total (2014)		Urbana (2014)
		20.114.410		99%
	Área	Área territorial ^{SEADE}		Área de drenagem ^{São Paulo, 2006}
		6.570 km ²		5.868 km ²
	Principais rios e reservatórios ^{CBH-AT, 2014}	Rios: Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Claro, Paraitinga, Jundiá, Biritiba-Mirim, Taiacupeba-Açu, Guaió, Baquirivú-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, Juqueri, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Ribeirões: Meninos, Couros e Córrego Pirajussara. Reservatórios: Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiacupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, Represas do Sistema Cantareira, Tanque Grande, Cabuçu e Pedro Belcht.		
	Aquíferos ^{CETESB, 2013b}	Pré-Cambriano Área de abrangência: parte das UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 04-Pardo, 05-PCJ, 06-AT, 07-BS, 09-MOGI, 10-SMT, 11-RB e 14-ALPA. São Paulo Área de abrangência: a Bacia de São Paulo, recobrindo 25% da área da Bacia do Alto Tietê.		
	Mananciais de grande porte e de interesse regional ^{São Paulo, 2007; CBH AT, 2014}	Na Bacia do Alto Tietê praticamente todos mananciais tem interesse regional e nos Planos Diretores existentes para atender as demandas futuras, serão necessárias reversões de outras bacias para a bacia do Alto Tietê e vice versa, possibilitando uma flexibilidade da gestão recursos hídricos, envolvendo as seguintes UGRHIs: 05-PCJ, 02-PS, 07-BS,		
	Disponibilidade hídrica Superficial ^{São Paulo, 2006}	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q ₉₅
		84 m ³ /s	20 m ³ /s	31 m ³ /s
	Disponibilidade hídrica subterrânea ^{São Paulo, 2006}	Reserva Explotável		
		11 m ³ /s		
	Principais atividades econômicas ^{CBH-AT, 2014; São Paulo, 2013}	Esta região é o maior polo econômico do país e responde pela geração de 15% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. A metrópole de São Paulo centraliza a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do País. Abriga uma série de serviços sofisticados, definidos pela interdependência dos setores, que se integram e se complementam. O setor de serviços é o mais expressivo e mostra uma grande complementaridade com a indústria. Ressalta-se ainda o setor de transporte, de serviços técnicos às empresas, de saúde e de telecomunicações.		
	Vegetação remanescente ^{São Paulo, 2009}	Apresenta 1.773 km ² de vegetação natural remanescente, que ocupa aproximadamente 30% da área da UGRHI. A categoria de maior ocorrência é a Floresta Ombrófila Densa.		
	Unidades de Conservação ^{Fontes Diversas}	Unidades de Conservação de Proteção Integral (20) EE de Itapeti; MN da Pedra Grande; PE Alberto Lofgren, PE da Cantareira, PE da Serra do Mar, PE das Fontes do Ipiranga, PE de Itaberaba, PE de Itapetinga, PE do Jaraguá, PE do Juqueri, PNM Bororé, PNM Cratera da Colônia, PNM Estoril, PNM Fazenda do Carmo, PNM do Itaim, PNM Jaceguava, PNM Nascentes de Paranapiacaba, PNM do Pedroso, PNM de Varginha; RB Tamboré.		
		Unidades de Conservação de Uso Sustentável (20) APA Bacia do Rio Paraíba do Sul, APA Bororé-Colônia, APA Cajamar, APA Capivari-Monos, APA Haras São Bernardo, APA Mata do Iguatemi, APA Itupararanga, APA Municipal do Capivari-Monos, APA Parque e Fazenda do Carmo, APA Várzea do Rio Tietê; FE de Guarulhos; RPPN Mahayana, Mutinga, Paraíso, Sítio Capuavinha, Sítio Curucutu, Sítio Ryan, Voturana, Voturana II e Voturana V.		

Legenda: EE - Estação Ecológica; MN - Monumento Natural; PE - Parque Estadual; PNM - Parque Natural Municipal; RB - Reserva Biológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FE - Floresta Estadual; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

2.1. Meio físico

A BHAT abrange a parte superior do rio Tietê com uma área de drenagem de 5.868 km². As nascentes do rio Tietê localizam-se na divisa dos municípios de Salesópolis e Paraibuna, e abrangem uma área constituída pelas ramificações de diversos pequenos contribuintes, tornando muito difícil à definição do talvegue principal do rio, portanto do seu principal ponto de nascente (origem).

O curso do rio Tietê segue a direção geral leste oeste até atingir a Barragem de Rasgão, a jusante da capital, seção definida como o limite inferior da Bacia do Alto Tietê. A jusante se inicia a Bacia do Médio Tietê – BMT.

A bacia do Alto Tietê constitui-se por uma vasta rede de tributários contabilizando no trecho quase uma centena. Vários deles se destacam não apenas pela magnitude de suas áreas de drenagem e pelos caudais que geram, com grandes prejuízos às atividades urbanas, mas também pela importância que representam, seja nos aspectos históricos da região, seja por sediar importantes projetos de engenharia nas áreas energética, de abastecimento e hidráulica (FUSP, 2009). A Figura – 3, apresenta os principais cursos d'água e reservatórios da BHAT.

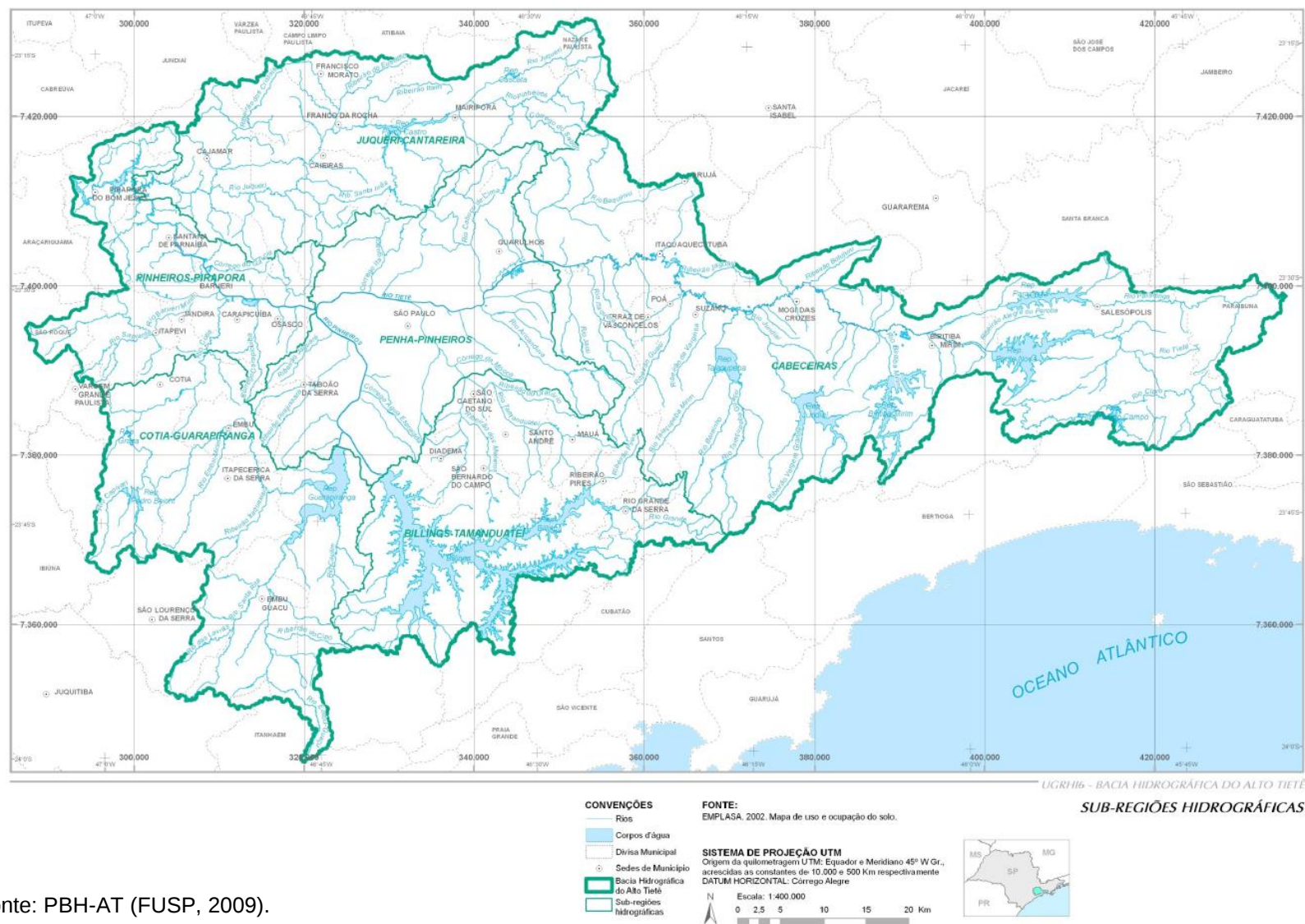
Destacam-se, com base nas amplitudes das áreas de drenagem, no sentido de montante para jusante (FUSP, 2009):

- Margem direita: rios Paraitinga, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, e Juqueri;
- Margem esquerda: Rios Claro, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiaçupeba-Açu, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Carapicuíba, Cotia e São João do Barueri, Tamanduateí e afluentes ribeirões Meninos e Couros, Pinheiros e afluentes córregos Pirajussara, Jaguaré, Aguas Espreiadas e Cordeiro.

Os principais reservatórios existentes na bacia são: Cabuçu, Tanque Grande, das Graças, Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiaçupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, Paiva Castro, que recebe as águas das Represas do Sistema Cantareira localizadas na UGRHI-05 e Pedro Beicht.

A Bacia do Alto Tietê é composta em cinco sub-regiões: Tietê Cabeceiras, Billings Tamanduateí, Penha Pinheiros Pirapora, Cotia Guarapiranga, Juqueri Cantareira.

Figura 3 - Hidrografia da Bacia do Alto Tietê



Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

O Quadro 1 mostra a divisão em subcomitê com os municípios correspondentes e a porcentagem de sua área na UGRHI-6. Conforme se observa nesse quadro, dos 40 municípios listados, 6 possuem sede fora da bacia e 19 municípios encontram-se totalmente inseridos na UGRHI-6. A área do município de São Paulo integralmente inserida na BHAT (1.368,75 Km²) corresponde a 23,7% da área total da bacia.

Quadro 1 - Subcomitê e áreas dos municípios da UGRHI-6

Subcomitê	Município	Área total (Km ²)	% da Área na UGRHI-6
Cabeceiras	Arujá	96,27	24,7
	Biritiba-Mirim	318,20	59,0
	Ferraz de Vasconcelos	29,57	100,0
	Guarulhos	317,85	80,9
	Itaquaquecetuba	82,59	86,1
	Mogi das Cruzes	713,30	68,0
	Poá	17,48	100,0
	Salesópolis	423,57	98,5
	Suzano	205,28	100,0
	Paraibuna*	809,61	10,1
Cotia/Guarapiranga	Cotia	324,71	75,1
	Embu	70,35	100,0
	Embu-Guaçu	154,98	100,0
	Itapeçerica da Serra	150,74	96,9
	Juquitiba*	522,27	1,5
	São Lourenço da Serra*	186,97	17,7
Penha/Pinheiros/Pirapora	Barueri	66,23	100,0
	Carapicuíba	34,01	100,0
	Jandira	17,31	100,0
	Itapevi	82,91	100,0
	Osasco	65,02	100,0
	Pirapora do Bom Jesus	108,43	72,6
	Santana de Parnaíba	179,99	85,7
	São Paulo	1.523,20	89,9
	Taboão da Serra	20,30	100,0
	Vargem Grande Paulista*	42,38	21,2
	São Roque*	307,28	11,1
Juqueri/Cantareira	Cajamar	131,52	89,3
	Caieiras	96,85	100,0
	Francisco Morato	48,73	100,0
	Franco da Rocha	133,33	100,0
	Mairiporã	321,02	87,3
	Nazaré Paulista*	326,26	16,2
Billings/Tamanduateí	Diadema	30,76	100,0
	Mauá	61,95	100,0
	Ribeirão Pires	99,65	100,0
	Rio Grande da Serra	36,24	100,0
	Santo André	174,39	93,0
	São Bernardo do Campo	408,92	67,3
	São Caetano do Sul	15,37	100,0

Nota: *Municípios com sede fora da UGRHI.

Fonte: Calculado a partir do Mapa de uso e ocupação do solo – EMPLASA, 2002.

Na sub-região hidrográfica Tietê Cabeceiras está localizada a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Alto Tietê Cabeceiras, APRM-ATC, onde estão localizados os aproveitamentos do Sistema Produtor do Alto Tietê SPAT, o terceiro em importância para a Região Metropolitana de São Paulo, além do Sistema Rio Claro, e a captação do Município de Mogi das Cruzes.

Os aproveitamentos do Alto Tietê (Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba) controlam uma área de drenagem de 919 km² com uma vazão média de longo termo de 19,9 m³/s, resultando em uma vazão específica de 21,7 L/s.km².

O Sistema Produtor do Rio Claro decorre de uma área de drenagem de 245 km² com uma vazão média de longo termo de 5,5 m³/s, resultando em uma vazão específica de 22,3 L/s.km² (FUSP, 2009).

Na sub-região Penha/Pinheiros/Pirapora se encontra a cidade de São Paulo, área altamente urbanizada e complexa.

Na área da Penha até o rio Pinheiros, pesquisas revelam que num período de 70 anos houve um aumento da temperatura média do ar em 2,1°C, um aumento da precipitação anual de 395 mm e um decréscimo da umidade relativa de 7%. Avalia-se que a mudança climática seja principalmente de origem antrópica regional, causada pela diminuição de áreas vegetadas, expansão horizontal e vertical da área urbana e aumento da poluição do ar (FUSP, 2009). Já na área Pinheiros/Pirapora é a mais a jusante da bacia do Alto Tietê, onde se localiza a barragem de Rasgão. Essa região não é tão intensamente urbanizada quanto às vizinhas de montante, mas pela sua localização, no extremo de jusante da bacia, acaba concentrando naturalmente todos os efeitos de montante (FUSP, 2009).

Na sub-região Billings/Tamanduateí, há o Sistema Billings projetado para atender primordialmente os interesses de geração e consumo de energia elétrica da Região Metropolitana de São Paulo. O reservatório Billings recebe através de bombeamento (elevatórias da Traição e Pedreira) as vazões oriundas da bacia do rio Pinheiros em eventos de chuva intensa que provocariam inundação na PMSP. Os reservatórios da Billings (compartimentos Pedreira e Rio Grande) possuem uma capacidade de armazenamento útil equivalente de 1148,7 hm³ (FUSP, 2009).

Na sub-região Cotia/Guarapiranga, há os sistemas Guarapiranga e Cotia.

O Sistema Cotia é composto por duas ETAs situadas no rio de mesmo nome, denominadas respectivamente Alto e Baixo Cotia. No Rio Cotia existe a barragem de Pedro Beicht que controla uma área de drenagem de 62,5 km² e possui a capacidade de armazenamento útil de 14,1 hm³. Situa-se na porção de montante da bacia, que regulariza as vazões que são descarregadas no leito do próprio Rio Cotia e então armazenadas no reservatório das Graças (Nossa Senhora das Graças), de onde é feita a derivação para a ETA Alto Cotia. A jusante dessa barragem, existem duas pequenas barragens, Isolina Superior e Isolina Inferior que abastecem a ETA Baixo Cotia (FUSP, 2009).

A represa de Guarapiranga é o segundo manancial em importância para a RMSP, submetido à intensa pressão de ocupação urbana, o que motivou a proposição e a ação de vários programas que serão detalhados ao longo deste trabalho.

Na sub-região Juqueri/Cantareira estão os reservatórios Juqueri (Paiva Castro) e Águas Claras. Esses reservatórios fazem parte do Sistema Cantareira, responsável pela transposição das águas do Alto Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

Nos aproveitamentos do Sistema Cantareira (Jaguar/Jacaré, Cachoeira e Atibainha) na bacia do Piracicaba, a vazão natural média de longo termo é de 40,2 m³/s; com a inclusão da bacia do rio Juqueri em Paiva Castro, a vazão média de longo termo é de 44,8 m³/s. A capacidade de armazenamento (volume útil) equivalente do Sistema Cantareira, incluindo Paiva Castro é de 988,02 hm³ (FUSP, 2009).

No contexto geral, quanto aos dados de precipitação pluviométrica, a Bacia do Alto Tietê apresenta uma média de 1.400 mm, com precipitações mais intensas na área próxima a Serra do Mar, diminuindo em direção ao interior. A precipitação média por sub-bacia é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 2 - Precipitação média nas Sub-Bacias

Sub-bacia	Precipitação média (mm)
Cabeceiras	1.411
Cotia/Guarapiranga	1.497
Penha/Pinheiros	1.438
Pinheiros/Pirapora	1.333
Juqueri/Cantareira	1.440

Sub-bacia	Precipitação média (mm)
Billings/Tamanduateí	2.151

Fonte: Adaptado de FUSP, 2002.

Quanto às rochas constituintes da bacia, têm-se predominantemente, formando o substrato e aflorando nas áreas de cabeceira da bacia, litotipos metamórficos diversos como gnaisses, xistos, filitos, quartzitos, anfibolitos e metacarbonatos. Mencionam-se também ocorrências de milonitos, rochas ígneas intrusivas e intrusões pegmatíticas. Entre os conjuntos lito-estratigráficos, se destacam principalmente os Grupos São Roque e Açungui (englobando os Complexos Pilar e Embu), além das denominadas Suítes Graníticas Sin e Pós Tectônicas, citando como exemplo o Fácies Cantareira (FUSP, 2009).

Conforme descrito no Plano de Bacia (FUSP, 2009), a BHAT se constitui, em quase sua totalidade, por três Unidades de Relevo Regional: a Unidade denominada Planalto Paulistano / Alto Tietê, a Unidade Planalto de São Paulo e a Unidade das Planícies Fluviais. Além de uma quarta unidade restrita a sub-bacia do rio Juqueri denominada Planalto de Jundiaí.

A primeira unidade tem ocorrência predominante e se caracteriza pela configuração de morros médios e altos de topos convexos, com altimetria compreendida entre 800 e 1.000m, e declividades entre 10% e 20%. Essa Unidade apresenta solos do tipo podzólico Vermelho-amarelo e Cambissolos, estando sujeita a fortes atividades erosivas, envolvendo movimentos de massa e erosões lineares em voçorocas.

A Unidade Planalto de São Paulo abrange grande parte da Região Metropolitana. As formas de relevo apresentadas também indicam a atividade de processos denudacionais, com formas de relevo de colinas e de patamares aplanados. Altimetricamente, os patamares aplanados se situam no entorno de 740 m e as colinas entre 760 e 800m. As vertentes das colinas apresentam declividades variando entre 20% e 30% e solos predominantemente do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos Escuros.

A Unidade de Relevo Regional das Planícies Fluviais situa-se nas áreas ao longo do rio Tietê e de seus principais afluentes. Constituem-se por sedimentos aluviais, apresentando as planícies declividades inferiores a 2%. Em São Paulo estão

altimetricamente situadas entre as cotas 720-730m. Pedologicamente são constituídas por solos Glei Húmico e Pouco Húmico.

Na Unidade Planalto de Jundiaí, os modelados dominantes são de colinas e morros baixos, de topos convexos, com declividades das vertentes de 30-40%. A altimetria dominante situa-se entre 800 a 900 metros. A drenagem é do tipo dendrítica.

Assim, trata-se de uma região delimitada a norte, sul e leste por serraria, sendo que a oeste também se encontra relevo acidentado até com uma “garganta” típica onde foi instalada a barragem do Rasgão. Circunscrito pelo contorno de morrarias, há o planalto paulistano, formado por várzeas e relevo também composto por colinas mais suaves. As várzeas são periodicamente inundadas, enquanto que nas bordas do planalto, há encostas com taludes muitas vezes frágeis, constituindo áreas de risco quanto à ocupação urbana. Some-se a esse quadro, chuvas intensas de 1 mm/minuto ou mais que provocam escoamentos superficiais relevantes, causando erosões nos terrenos expostos pela expansão urbana e assoreamento nos corpos d’água drenantes.

2.2. Meio biótico

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê insere-se no Bioma Mata Atlântica, que originalmente cobria grande parte do Estado de São Paulo. Esse sistema natural diverso e rico em espécies e nichos ecológicos evoluiu de maneira a se tornar extremamente frágil diante de interferências ambientais intensas e externas, causadas principalmente pela expansão urbana. Apresenta feições variadas, conforme as tipicidades climáticas e de solo mencionadas no item anterior.

Os fragmentos atuais são o que restou de um todo que foi, no passado, o bioma íntegro e contínuo. A fragmentação traz o isolamento ou a insulação de populações e espécies, com dificuldades para o intercâmbio do fluxo gênico. Uma das soluções hoje para ligar esses fragmentos (ou ilhas) do antigo bioma contínuo é o que se convencionou chamar de “corredor ecológico”, para tentar facilitar o necessário intercruzamento de indivíduos dessas espécies, o que é dificultado pelo isolamento (FUSP, 2009).

Apesar disso, a BHAT apresenta ainda 1.343 km² de vegetação natural remanescente que ocupa aproximadamente 23% da área da UGRHI. As categorias de

maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa Montana e sua correspondente formação de vegetação secundária (SMA/SRHi, 2010).

Conforme constatado no Plano de Bacia (FUSP, 2009), a Reserva Florestal do Morro Grande é um dos maiores remanescentes florestais do Planalto Atlântico paulista, apresentando composição de espécies particular, com elementos das florestas ombrófila densa e mesófila semi-decidual. Apesar das interferências do homem que provocaram a redução da sua cobertura florestal, estudos apontam estágios médios e avançados de sucessão ecológica. Além disso, abriga uma diversidade biológica representativa da Mata Atlântica.

A região da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT) apresenta os seguintes remanescentes florestais (MANTOVANI¹, 2000 apud FUSP, 2009):

- Floresta ombrófila densa, “mata”: APA (Área de Proteção Ambiental) do Carmo, Fazenda Sabesp – Capivari, Pq. Santo Dias, Pq. Anhanguera, Pq. Carmo, Pq. Chico Mendes, Pq. Guarapiranga, Pq. Previdência, Pq. Vila dos Remédios, Reserva do Morumbi e Cemucam – Cotia e outras.
- Floresta ombrófila densa alto montana (mata nebulosa), “mata”: Pq. Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu.
- Floresta ombrófila densa sobre turfeira: Cratera da Colônia.
- Campos naturais (campos alto-montanos), “campo”: Pq. Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu.
- Reflorestamento, “bosque de pinus”: Pq. Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu.
- Formações de várzea – campos (brejo): Cratera da Colônia, APA do Carmo, Tiquatira e o Parque Ecológico do Tietê.

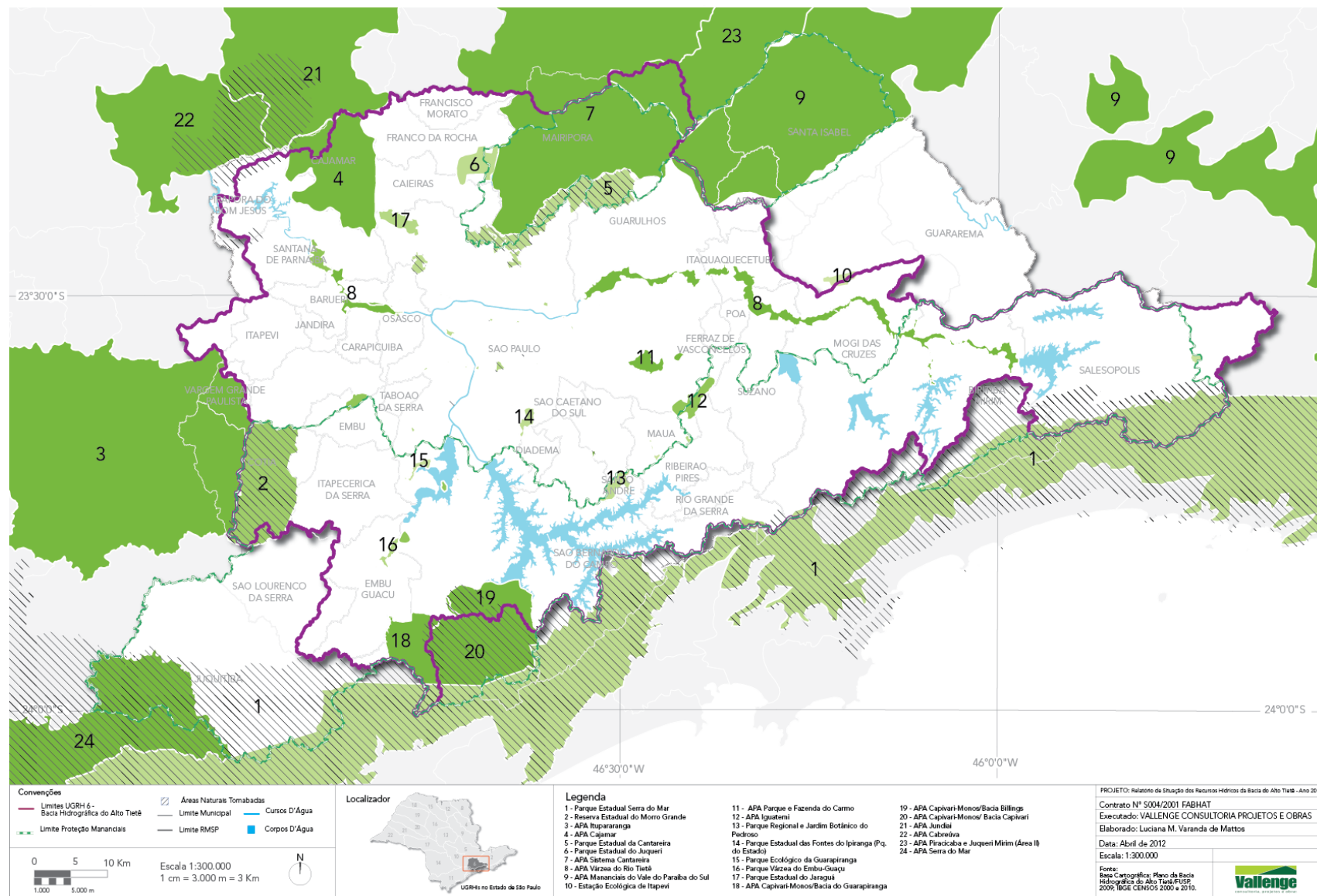
Nas áreas amostradas por Mantovani (2000 apud FUSP, 2009), foram identificadas 312 espécies de animais silvestres, sendo oito diferentes espécies de peixes, 21 espécies de anfíbios, 28 espécies de répteis, 215 espécies de aves e 40 espécies de mamíferos.

¹ MANTOVANI, W. 2000. Cobertura Vegetal do Município de São Paulo. Relatório Interno da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo**. 32 p.

Na BHAT os fragmentos florestais, as unidades de conservação e outras áreas protegidas constituem-se importantes remanescentes dos ambientes naturais, abrigando uma biodiversidade de extrema importância para a conservação dos recursos hídricos. Na Figura - 4 e Quadro 3 encontram-se indicadas as Unidades de Conservação da BHAT.

Para o ano de 2015 foi registrado uma nova Unidade de Conservação na área da BHAT, o Parque Estadual Itapetinga.

Figura 4 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT



Quadro 3 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
PARQUE ESTADUAL – UPI						
PE Alberto Loeffgren (Horto Florestal)	174	Decreto Estadual n.º 335/1896	São Paulo	Sim	Em formação	Sim
PE da Cantareira	7.900	Decreto Estadual 41.626/63 e Lei n.º 10.228/1968	São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos	Sim	Conselho Consultivo	Sim
PE das Fontes do Ipiranga	526,4	Decreto Estadual n.º 52.281/1969 e Lei n.º 10.353/1969	São Paulo	Sim	Sim	Sim
PE do Jaraguá	492,7	Decreto Estadual n.º 10.879/1939 e n.º 38.391/1961	São Paulo	Sim	Conselho Consultivo	Sim
PE do Juquery	2.058,09	Decreto Estadual n.º 36.859/1993	Franco da Rocha e Caieiras	NI	Em formação	Recurso previsto
PE Itapetinga*	10.191,63	Dec. 55.662 de 30/03/10	Atibaia, Mairiporã, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista	Sim	Não	Não
PE Várzea do Embu Guaçu	128	NI	Embu-Guaçu	NI	Conselho Consultivo	Em elaboração
PE da Serra do Mar ⁽¹⁾	315.000	Decretos Estaduais n.º 10.251/1977, n.º 13.313/1979 e n.º 19.448/1982	Peruibe, Pedro de Toledo, Juquitiba, Itanhaém, Mongaguá, Bariri, São Paulo, São Bernardo do Campo, Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santo André, Embu-Guaçu, Rio Grande da Serra, Mogi das Cruzes, Suzano, Biritiba Mirim, Santos, Salesópolis, São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba, Paraibuna, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga, Cunha	Sim	Sim	Sim
PE da Serra do Mar – Núcleo Curucutu	37.518	DE n.º 10.251/1977 DE n.º 13.313/1979	Itanhaém, São Paulo, Juquitiba e Mongaguá	Sim	Em fase de renovação	Sim
PARQUE NATURAL MUNICIPAL – UPI						
Parque Natural do Pedroso ^{(2) (3)}	842	Lei Municipal n.º 8.881/2006	Santo André	NI	Sim	Em elaboração
Parque NM Nascentes de Paranapiacaba	426	Decreto Municipal n.º 14.937/2003	Santo André	NI	NI	Sim
Parque do Pinheirinho	300	NI	Salesópolis	NI	NI	NI
Parque NM de Cajamar	5,5	Decreto n.º 3.792/2007	Cajamar	NI	Em formação	Em elaboração
Parque Municipal Milton Marinho de Moraes	10	Fase de estudos	Ribeirão Pires	NI	NI	NI
Parque NM Fazenda do Carmo	449	Decreto Municipal n.º 43.329/2003 e Decreto Municipal n.º 50.201/2008	São Paulo	Sim	Sim	NI
Parque NM Varginha ⁽³⁾	421,15	Decreto Municipal n.º 52.973/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Jaceguava ⁽³⁾	276,4	Decreto Municipal n.º 52.974/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Bororé ⁽³⁾	193,27	Decreto Municipal n.º 52.972/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
Parque NM Itaim ⁽³⁾	461,2	Decreto Municipal n.º 53.227/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Cratera de Colônia	53,71	Lei Municipal n.º 14.164/2006 e Decreto Municipal n.º 48.423/2007	São Paulo	Sim	Não ⁽⁴⁾	Sim
ESTAÇÃO ECOLÓGICA - UPI						
EE de Itapeti	89,47	Decreto Estadual n.º 26.890/1987	Mogi das Cruzes	Sim	NI	NI
RESERVA BIOLÓGICA - UPI						
Reserva Biológica Tamboré	350	Lei Municipal n.º 2.689/2005	Santana de Parnaíba	NI	NI	Em elaboração
RESERVA ESTADUAL - UPI						
Reserva Estadual do Morro Grande	10.700	Lei Estadual n.º 1.949/1979	Cotia	NI	NI	Não
PARQUE ECOLÓGICO ESTADUAL - UPI						
Parque Ecológico do Guarapiranga	263,8	Decreto Estadual n.º 30.442/98	São Paulo	NI	Sim	Plano de Gestão ⁽⁵⁾
Parque Ecológico do Tietê	145.000	Decreto Estadual n.º 7.868/76	São Paulo, Guarulhos, Barueri e Santana do Parnaíba	NI	NI	NI
Parque Nascentes do Tietê	134.75	Decreto Estadual n.º 29.181/88	Salesópolis	NI	NI	Sim
PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL - UPI						
Parque Ecológico Municipal	NI	Parque em implantação	Ferraz de Vasconcelos	NI	NI	NI
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL - UUS						
APA de Cajamar	13.400	Lei Estadual n.º 4.055/1984	Cajamar	NI	Sim	Em elaboração
APA Haras São Bernardo	35,3	Lei Estadual n.º 5.745/1987	Santo André	NI	NI	NI
APA Mata do Iguatemi	30	Lei Estadual n.º 8.274/1993	São Paulo	NI	Sim	Não
APA Parque e Fazenda do Carmo	867,6	Lei Estadual n.º 6.409/1989 e Decreto n.º 37.678/1993	São Paulo	Sim	Sim	Em elaboração
APA Várzea do Rio Tietê	7.400	Lei Estadual n.º 5.598/1987	Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Carapicuíba e Santana do Parnaíba	Sim	Sim	Em fase de aprovação no CONSEMA
APA Sistema Cantareira	249.200	Lei Estadual n.º 10.111/1998	Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã	NI	Sim	Em elaboração

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
APA Itupararanga	93.356,75	Leis Estaduais n.º 10.100/1998 e n.º 11.579/2003	Ibiúna, São Roque, Piedade, Mairinque, Vargem Grande Paulista, Cotia, Alumínio e Votorantim	NI	Sim	Sim
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL - UUS						
APA do Capivari-Monos	25.100	Lei Municipal n.º 13.136/2001	São Paulo	Sim	Sim	Sim
APA Bororé-Colônia	9.000	Lei Municipal n.º 14.162/2006	São Paulo	NI	Sim	NI
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO - UUS						
Área de Proteção Ambiental Municipal - APAM	NI	Lei Municipal n.º 2.907/2009	Mairiporã	NI	NI	NI
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL - UUS						
RPPN Curucutu ⁽⁶⁾	10,89	Portaria IBAMA n.º 102/1995	São Paulo	NI	NI	NI
RPPN Paraíso	3,54	Resolução SMA n.º 27/2008	Mairiporã	NI	NI	NI
RPPN Mahayana	9,34	Resolução SMA n.º 28/2008	Mogi das Cruzes	NI	NI	NI

Nota:

1 – Trata-se da maior Unidade de Conservação na Mata Atlântica, protegendo a Serra do Mar e abrangendo 26 municípios, de Itariri, no Sul do estado, à divisa com o Rio de Janeiro. No município de São Paulo, o parque ocupa uma área de 44 km².

2 – A denominação foi alterada de Parque Regional e Jardim Botânico do Pedroso para Parque Natural do Pedroso pela Lei n.º 8.881/2006.

3 – A criação do Parque é fruto dos recursos de compensação ambiental referentes ao licenciamento do trecho sul do Rodoanel Mário Covas.

4 – Utiliza o Conselho Gestor de outra Unidade de Conservação até que seu próprio Conselho seja formado.

5 – Existe um plano de gestão elaborado em 1998, chamado de fase 1. Atualmente um grupo formado por conselheiros do Parque está elaborando um diagnóstico dentro dos critérios estabelecidos pelo IPT que servirá de base para a elaboração de um Plano de Manejo.

6 – Localizada no interior da APA Capivari-Monos.

7 - * Divisa do AT com PCJ

NI – Não informado

Fonte: Elaborado a partir de CRHi/SIGRH, 2012; SMA/Fundação Florestal, 2015; SMMA, 2015; Curucutu Parques Ambientais e Unidades de Conservação, 2014; Atlas Ambiental, 2012; SEMASA, 2007; Whately e Cunha, 2007; Relatório de Situação 2013.

2.3. Meio Socioeconômico

A UGRHI-6 caracteriza-se por apresentar vocação de comércio, serviços e indústrias e abriga a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), embora extrapole um pouco seus limites.

A Bacia do Alto Tietê é a mais intensamente urbanizada do País. Abrigava uma população acima 20 milhões (SEADE, 2014). Apesar de grande concentração populacional, a taxa geométrica de crescimento anual da Bacia é baixa (0,85% a.a.), estando abaixo da taxa calculada para o Estado (Quadro 4).

Quadro 4 - População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT

MUNICÍPIO	FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.	FM.02-A - População total: nº hab.	FM.02-B - População urbana: nº hab.	FM.02-C - População rural: nº hab.
	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE
	2004-2014	2014	2014	2014
Arujá	2,14	80.841	77.714	3.127
Barueri	1,25	250.477	250.477	0
Biritiba-Mirim	1,37	30.062	25.975	4.087
Caieiras	1,79	92.142	90.184	1.958
Cajamar	2,20	69.549	68.479	1.070
Carapicuíba	0,71	380.414	380.414	0
Cotia	2,61	219.888	219.888	0
Diadema	0,63	394.131	394.131	0
Embu das Artes	1,37	252.729	252.729	0
Embu-Guaçu	0,90	64.882	63.152	1.730
Ferraz de Vasconcelos	1,54	178.160	170.166	7.994
Francisco Morato	1,33	162.055	161.726	329
Franco da Rocha	1,76	139.981	128.962	11.019
Guarulhos	1,18	1.274.528	1.274.528	0
Itapeerica da Serra	1,32	159.457	158.135	1.322
Itapevi	1,94	215.034	215.034	0
Itaquaquecetuba	1,53	340.751	340.751	0
Jandira	1,49	114.431	114.431	0
Mairiporã	2,58	88.150	78.966	9.184
Mauá	1,20	435.171	435.171	0
Mogi das Cruzes	1,39	405.959	375.075	30.884
Osasco	0,18	671.686	671.686	0
Pirapora do Bom Jesus	2,10	16.918	16.918	0
Poá	0,98	110.001	108.263	1.738
Ribeirão Pires	0,65	115.677	115.677	0
Rio Grande da Serra	1,49	46.326	46.326	0

MUNICÍPIO	FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.	FM.02-A - População total: nº hab.	FM.02-B - População urbana: nº hab.	FM.02-C - População rural: nº hab.
	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE
	2004-2014	2014	2014	2014
Salesópolis	0,78	16.104	10.428	5.676
Santana de Parnaíba	3,25	120.765	120.765	0
Santo André	0,33	683.709	683.709	0
São Bernardo do Campo	0,77	786.078	773.137	12.941
São Caetano do Sul	0,45	150.319	150.319	0
São Paulo	0,66	11.513.836	11.410.337	103.499
Suzano	1,22	273.854	264.214	9.640
Taboão da Serra	1,85	260.345	260.345	0
Total	0,85	20.114.410	19.908.212	206.198

Fonte: CRHi

De maneira geral, verifica-se uma tendência de redução das taxas de crescimento dos municípios da região.

Quanto à taxa de crescimento populacional, especial atenção deve ser dada aos municípios localizados nas áreas de proteção aos mananciais, a saber: Biritiba Mirim, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapequerica da Serra, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis e Suzano. Juntos esses municípios (Figura - 5) contam com 1.453.200 habitantes e uma taxa de crescimento no período entre 2010 e 2014 de 1,31% a.a., taxa superior à média da UGRHI-6.

**Figura 5 - População total e taxa de crescimento
Municípios em mananciais 2010 e 2014**

MUNICÍPIO	População	Taxa	População
	2010	(%a.a.)	2014
Biritiba-Mirim	28.540	1,37	30.062
Embu das Artes	239.939	1,37	252.729
Embu-Guaçu	62.718	0,90	64.882
Itapequerica da Serra	152.407	1,32	159.457
Mairiporã	80.755	2,58	88.150
Mogi das Cruzes	387.260	1,39	405.959
Ribeirão Pires	112.994	0,65	115.677
Rio Grande da Serra	43.912	1,49	46.326
Salesópolis	15.624	0,78	16.104
Suzano	262.179	1,22	273.854
Total	1.386.328	1,31%	1.453.200

Fonte: CRHi

Segundo os dados do IBGE (2010), o Município de São Paulo consiste 11.253.503 habitantes. Sendo 56% corresponde a população da BHAT, a maior em população da América Latina e mesmo com taxas baixas de crescimento gera aumento de pressão sobre as demandas (SEADE, 2014).

Em relação aos mananciais também foi analisado a projeção entre censos de 2000 e 2010 dos setores censitários localizados nas áreas de mananciais (Figura - 6).

Figura 6 - Evolução de Crescimentos nas Áreas de Mananciais

	Mananciais - 2000			Mananciais - 2010			Taxa de cresc.
	Norte	Sul	Total	Norte	Sul	Total	
Área Total (ha)	74.252,2	337.357,8	411.610,0	74.252,2	337.357,8	411.610,03	-
População (hab.)	148.531	2.006.348	2.154.879	178.104	2.243.023	2.421.127	12,36 %
Dens. Dem. (hab/hect)	2,00	5,95	5,24	2,40	6,65	5,88	12,36 %
Número Domicílios	39.050	526.405	565.455	51.776	655.049	706.825	25,00 %
Dens. Dom. (dom/ha)	0,53	1,56	1,37	0,70	1,94	1,72	25,00 %

Fonte: IBGE censos 2000 e 2010

O aumento das taxas de crescimento dos domicílios acima das taxas da população é motivo de alerta e monitoramento, a melhor hipótese seria uma sazonalidade do processo de regularização provocada pelas novas leis específicas de mananciais, as APRMs, a pior hipótese seriam novas invasões com a criação de novas áreas de habitações subnormais. A densidade demográfica da UGRHI-6 é elevada na bacia apresentando uma média de 3.038 hab./Km².

Quanto à taxa de urbanização praticamente todos os municípios possuem acima de 90% de população nas áreas urbanas. Tendo em vista as características da região, alguns municípios não contam com nenhuma população na área rural.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) que analisa a renda, escolaridade e a longevidade no âmbito municipal, classifica os municípios em 5 grupos, descritos no Quadro a seguir.

Quadro 5 - Descrição dos grupos que compõem o Índice Paulista de Responsabilidade Social

Grupo	Descrição
1	Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
2	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons
3	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais
4	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade
5	Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais

Fonte: SEADE, 2012.

Para o ano de 2012 o IPRS apresentou 17 municípios classificados no grupo 2, 6 municípios estão classificados no grupo 4 ou grupo 5, e apenas 5 classificados estão no grupo 1 (SEADE, 2012). Este quadro mostra um potencial econômico de oportunidades, convivendo com problemas sociais semelhante aos municípios mais pobres do Brasil.

Em relação ao índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M), a BHAT apresenta níveis satisfatórios, com nenhum município abaixo do valor de 0,7 em 2010 (PNUD, 2010).

Em termos de atividades econômicas, o PIB do Brasil esteve estagnado em 2014, com uma leve expansão de 1% para R\$5,52 trilhões de reais (IBGE, 2015). O Estado de São Paulo, conhecido como o maior polo de riqueza nacional, teve seu Produto Interno Bruto estimado em R\$ 401,5 bilhões, uma queda significativa em relação aos anos anteriores (SEADE, 2015). A metrópole de São Paulo centraliza a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do País, diante dessa crise, desestrutura uma série de serviços sofisticados, definidos pela interdependência dos setores, que se integram e se complementam.

Contando com diversos circuitos turísticos, a UGRHI-6 se destaca pela diversidade de atrativos que abrangem praticamente todos os segmentos turísticos: ecoturismo, turismo rural, de saúde, de aventura, religioso, de negócios, de compras, de eventos, cultural, gastronômico, científico-tecnológico, educacional, entre outros. A capital São Paulo, um dos principais destinos do país, possui o maior parque hoteleiro

no Brasil, concentra 75% das grandes feiras e realiza 90 mil eventos por ano (FIGUEIREDO, 2011).

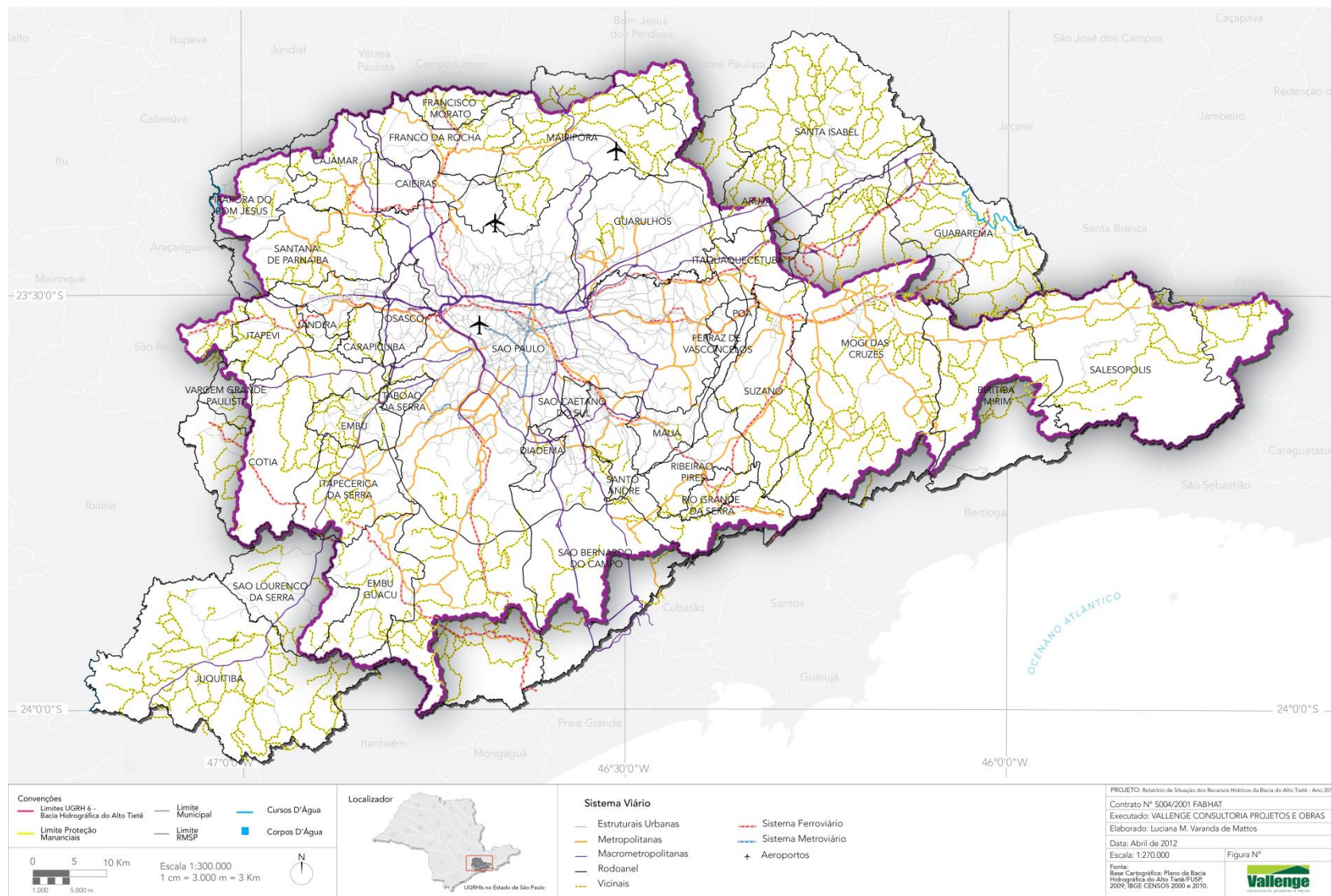
Quanto ao sistema de transporte a BHAT, é intensamente servida por ampla rede rodoviária (Figura-7), sendo cortada pelas principais estradas estaduais e federais, algumas já interligadas pelo Rodoanel Viário Mário Covas (rodovias Bandeirantes, Anhanguera, Castelo Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, Imigrantes, Anchieta e Trabalhadores).

Além dessas, as rodovias Dutra e Fernão Dias complementam o sistema rodoviário e favorecem as relações econômicas e turísticas com as demais regiões do país. A expansão do Rodoanel quando concluída, integrará todas essas rodovias de acesso, tornando a logística intermunicipal mais eficiente.

Dois dos mais movimentados aeroportos do país estão localizados na região, Congonhas e Governador André Franco Montoro (Cumbica) constituindo a área aeroportuária mais movimentada do hemisfério sul, com mais de 32 milhões de passageiros por ano nos dois principais aeroportos (ANAC, 2015).

A infraestrutura viária e de transporte se caracteriza por induzir a ocupação de áreas de forma a consolidar núcleos urbanos. No que concerne aos recursos hídricos, isso deve ser considerado quando se planeja implantar uma rede de transportes em áreas ambientalmente frágeis, como áreas de mananciais que são a origem e a garantia da sustentabilidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas. Da mesma forma, a implantação de infraestrutura de transporte em áreas ocupadas irregularmente merece ser cautelosamente analisada, uma vez que a mesma tornar-se-ia catalisadora de expansão urbana futura, com todos os inconvenientes que isso possa acarretar (FUSP, 2009).

Figura 7 - Sistema de transporte viário da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



3. INDICADORES

A adoção de planos participativos para a solução de problemas, principalmente os relacionados com a questão ambiental visa envolver os agentes para que tenham consciência do problema e da dimensão de sua responsabilidade para o alcance da solução. O incremento no número e tipos de agentes envolvidos na tomada de decisão faz emergir a necessidade do uso de técnicas de mediação e modelos, que possam conciliar as expectativas de todos os participantes.

A Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi adotou o modelo FPEIR (Força-motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) para subsidiar a análise da situação atual e tendências das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

Como modelo de avaliação integrada do meio ambiente, define valores para as atividades humanas (forças motrizes) responsáveis por gerar pressões (positivas ou negativas) que conduzem a mudanças de estado; e considera os elementos do impacto no ambiente, que exigem ações de resposta nos diferentes setores (ações políticas e macroeconômicas). Essa resposta da sociedade pode ser direcionada para as forças motrizes, pressões e/ou estado, ou até diretamente no impacto. Os indicadores para a estruturação do modelo são:

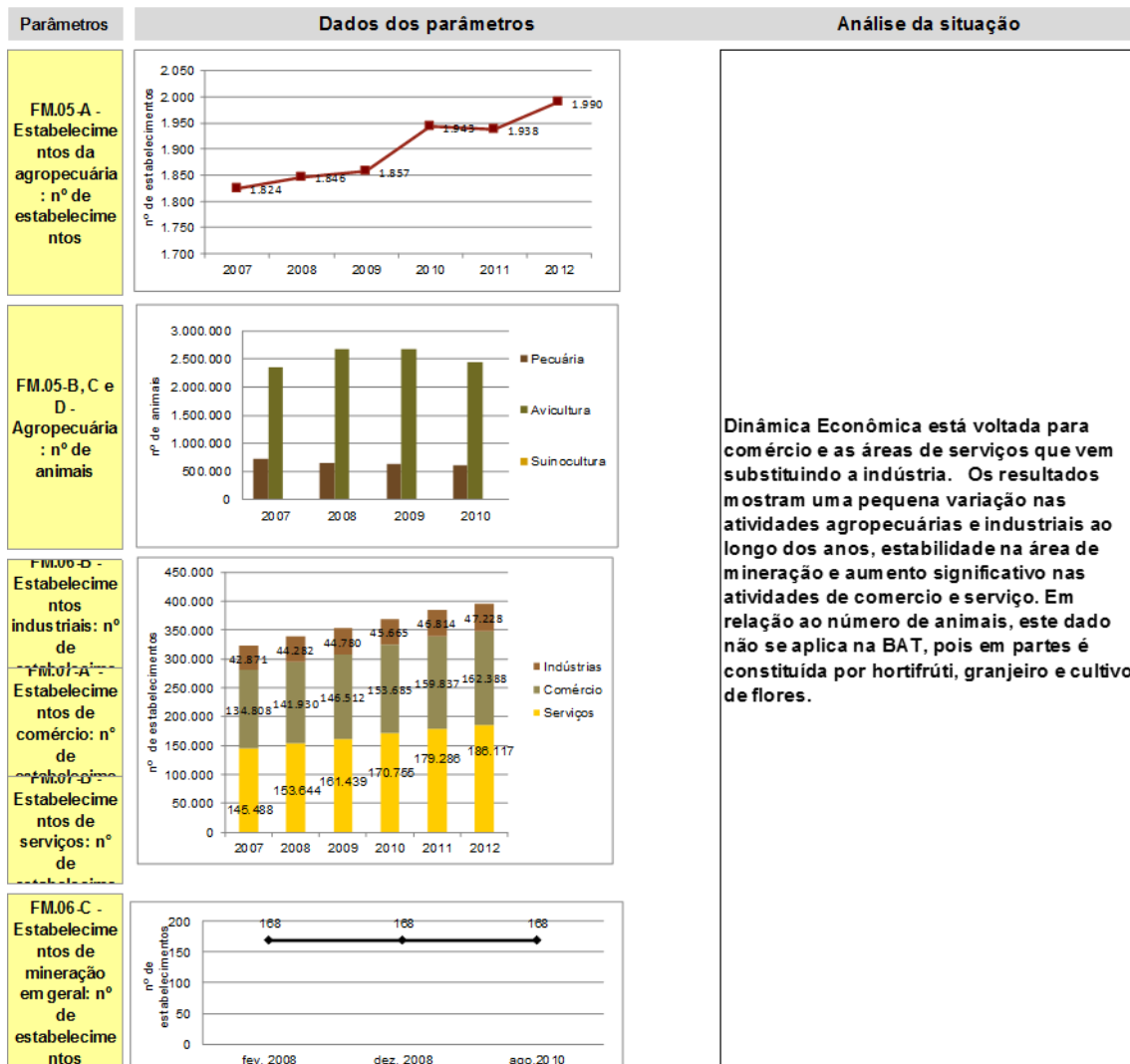
- Força Motriz (F) - refletem as influências do homem e das atividades humanas que, quando combinadas com as condições ambientais, provocam mudanças no meio ambiente;
- Pressão (P) - descrevem as variáveis que diretamente causam (ou podem causar) problemas ambientais;
- Estado (E) - mostram a qualidade, ou seja, a atual condição do ambiente;
- Impacto (I) - descrevem os efeitos das mudanças de estado;
- Resposta (R) - descrevem o esforço da sociedade para resolver os problemas, sejam eles, na forma de políticas, leis, tecnologias limpas, dentre outros.

O uso do modelo FPEIR permite a integração dos diversos aspectos das atividades econômicas com os aspectos ecológicos, permitindo a produção de estatísticas para a interpretação da dinâmica do monitoramento e avaliação da sustentabilidade. Desta forma neste capítulo são apresentados e analisados os indicadores calculados para a BHAT, conforme as diretrizes e dados fornecidos pela CRHi.

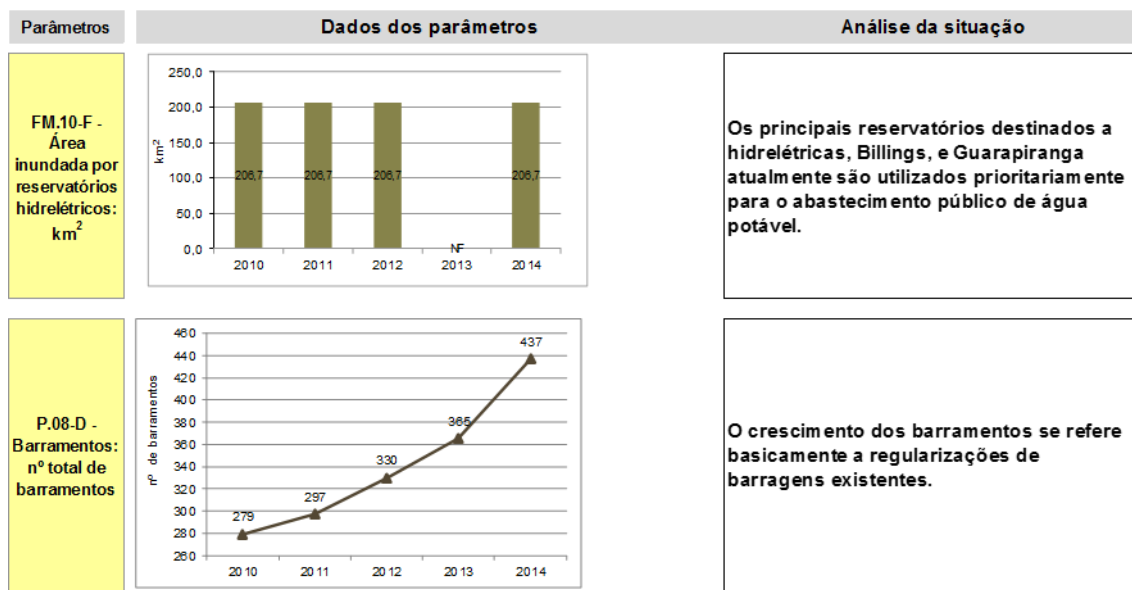
3.1. Dinâmica Socioeconômica e Dinâmica Demográfica e Social

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
FM.01 A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGA): % a.a.		As taxas de crescimento da população são baixas na UGHI, entretanto a base é muito alta. Taxas de crescimento nas áreas de mananciais, superior a taxa de UGRHI. Boa parte dos municípios não tem estrutura para gerir o controle do seu território em conformidade com as legislações das APM e APRMs.
FM.02 A - População total: nº hab.		A área rural se diferencia por dois motivos da área urbana, um por conter menor população e a outra pela extensão da área. As áreas rurais, já existentes, geralmente são os mesmos das áreas de proteção de mananciais, sendo de suma importância o papel da população rural na proteção dos mananciais.
FM.02 B - População Urbana: nº hab.		
FM.02 C - População Rural: nº hab.		
FM.03 A - Densidade demográfica: hab/km²		A UGRH é unidade de gerenciamento de recursos hídricos com maior densidade populacional de São Paulo e é predominantemente urbana.
FM.03 B - Taxa de urbanização: %		Dos 34 municípios 31 tem taxa de urbanização superior a 90%. Na UGRHI-06, em linhas gerais existem duas situações: Área de Proteção de Mananciais; ou Área Urbanizada com poucos vazios urbanos para expansão.
FM.04 A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)		O IPRS, foi criado pela Assembléia Legislativa, para facilitar a elaboração do orçamento do Estado relativos ao programas sociais de melhoria direto no IDH. No grafico podemos observar que uma pequena alteração no indicador com a transferencia de dois municipios do grupo 1 para grupo 2.

3.2. Dinâmica Econômica

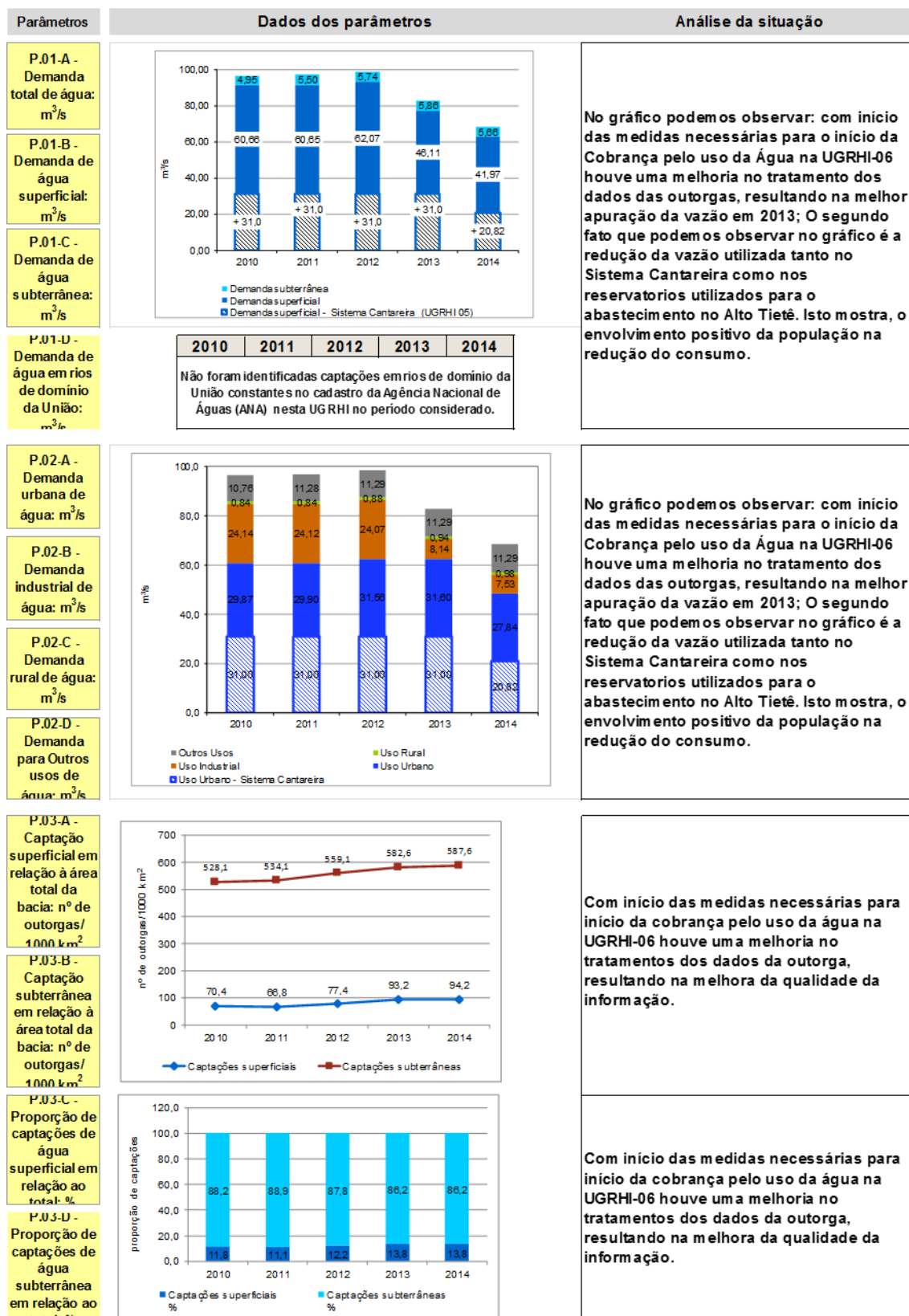


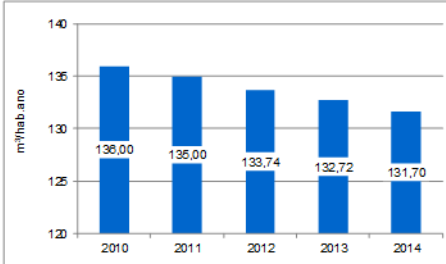
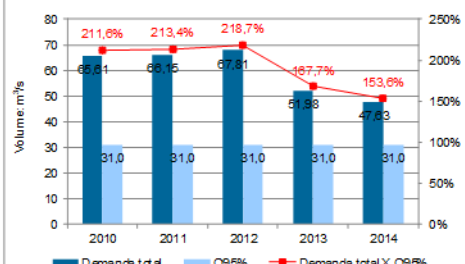
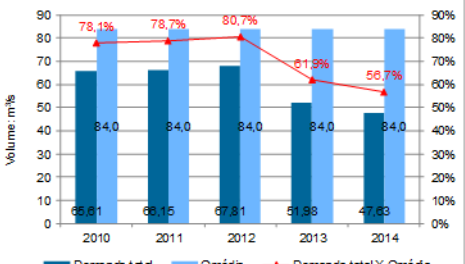
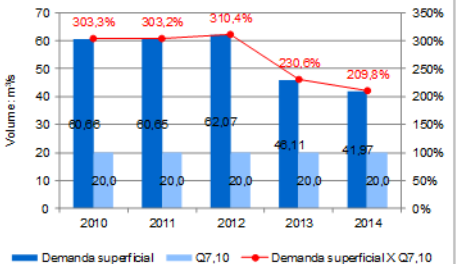
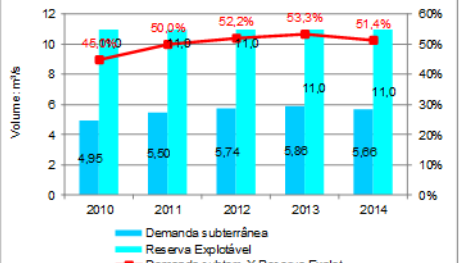
3.3. Uso e Ocupação do Solo

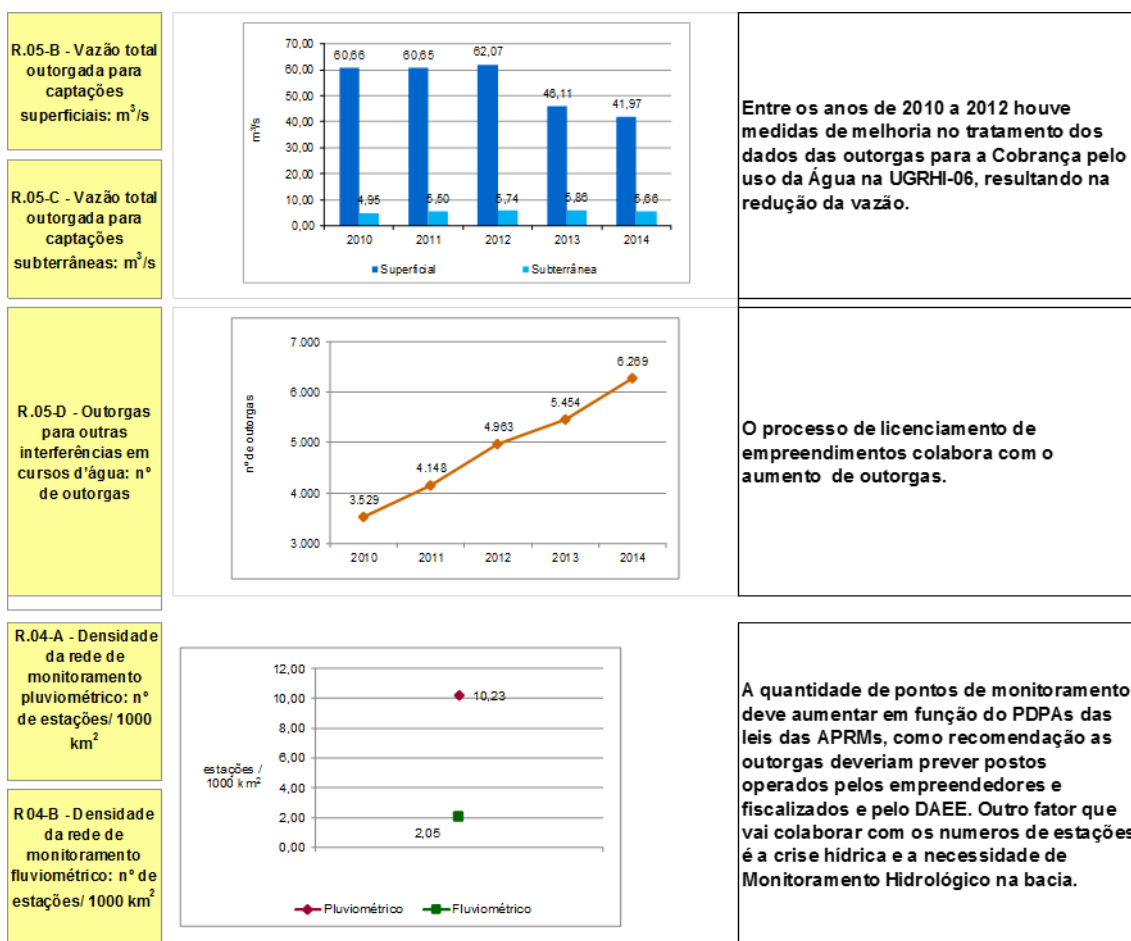


No capítulo 4 o tema de uso e ocupação do solo será detalhado, em particular em relação às áreas de mananciais, devido a sua importância no planejamento da RMSP.

3.4. Disponibilidade Hídrica



E.04.A - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total: m³/hab.ano		A UGRHI-06 é uma unidade de gerenciamento mais crítica do Estado de São Paulo, a tendência é de redução na disponibilidade hídrica, uma vez que a oferta é limitada, por outro lado a população continua crescendo. A disponibilidade hídrica atende a média histórica hídrica e não real crise hídrica de 2014.
E.07.A - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}: %		Entre os anos de 2010 a 2012 houve medidas de melhoria no tratamento dos dados das outorgas para a Cobrança pelo uso da Água na UGRHI-06, resultando na redução da vazão. Em 2013 e 2014 houve a crise hídrica reduzindo a demanda de água.
E.07.B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Qmédio: %		Entre os anos de 2010 a 2012 houve medidas de melhoria no tratamento dos dados das outorgas para a Cobrança pelo uso da Água na UGRHI-06, resultando na redução da vazão. Em 2013 e 2014 houve a crise hídrica reduzindo a demanda de água.
E.07.C - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q_{7,10}): %		Entre os anos de 2010 a 2012 houve medidas de melhoria no tratamento dos dados das outorgas para a Cobrança pelo uso da Água na UGRHI-06, resultando na redução da vazão. Em 2013 e 2014 houve a crise hídrica reduzindo a demanda de água.
E.07.D - Demanda subterrânea em relação as reservas exploráveis: %		Entre os anos de 2010 a 2012 houve medidas de melhoria no tratamento dos dados das outorgas para a Cobrança pelo uso da Água na UGRHI-06, resultando na redução da vazão.



A UGRHI-6 é a mais crítica do Estado de São Paulo, a vazão superficial é complementada por reversões e os aquíferos têm uma super exploração com outorgas que superam os 50% do seu potencial.

Outro aspecto em relação aos mananciais subterrâneos são os riscos de contaminação dos aquíferos.

As Figuras - 8 e 9 a seguir mostram os resultados do estudo recém-concluído onde foram mapeadas as áreas contaminadas, cadastro CETESB, e as localizações das captações subterrâneas da bacia, outorgas do DAEE.

Figura 8 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas

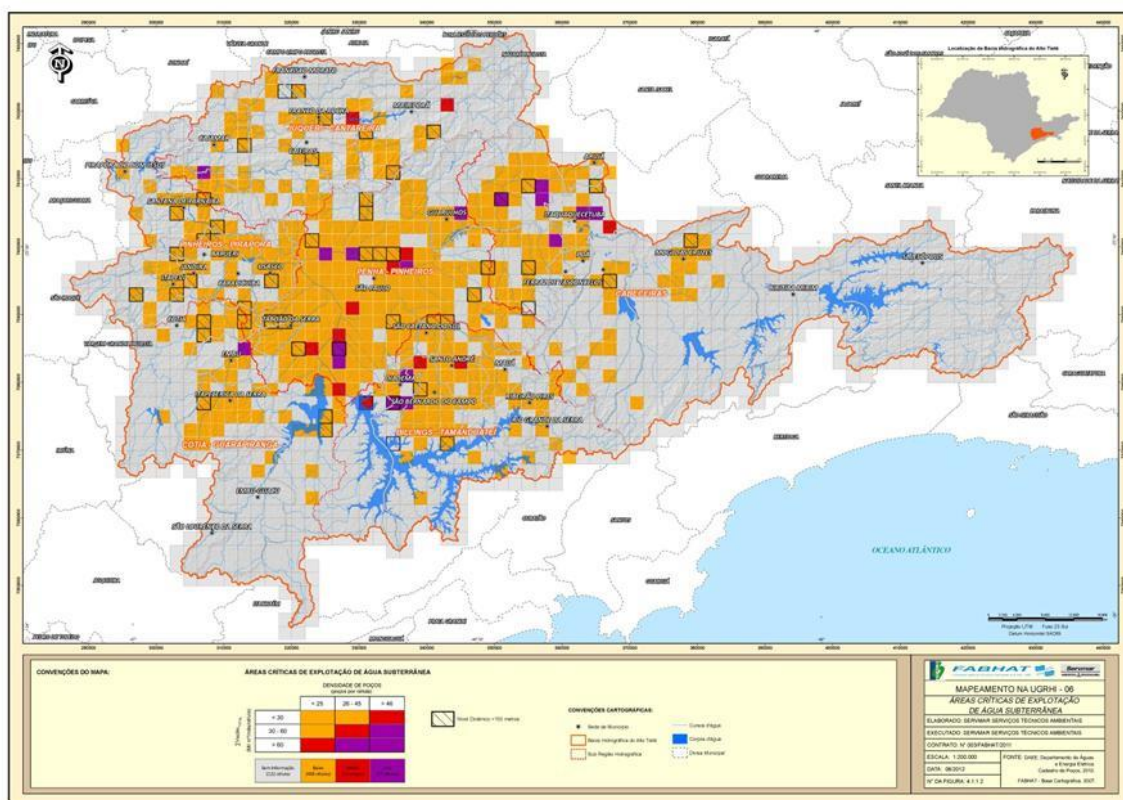
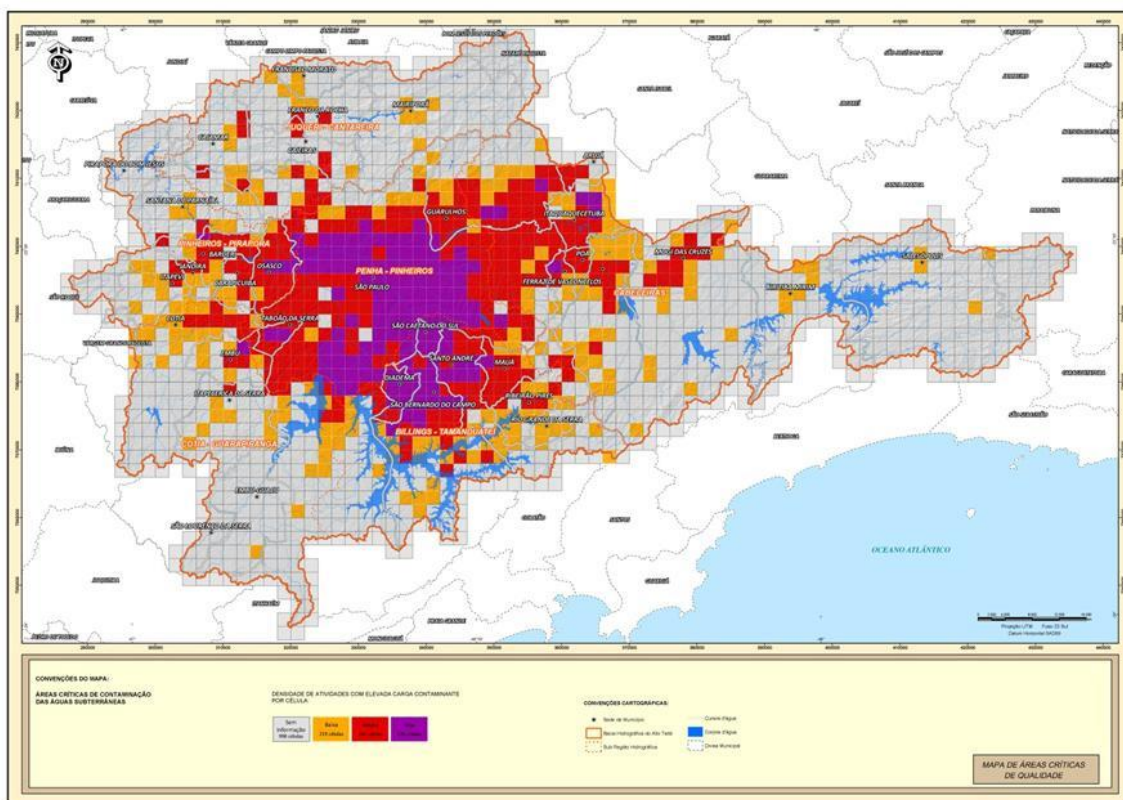


Figura 9 - Áreas Críticas de Qualidade



3.5. Saneamento

3.5.1. Abastecimento de Água

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																														
E.06-A - Índice de atendimento de água: %	<table><caption>Dados para E.06-A</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>1</td><td>18</td><td>15</td><td>34</td></tr><tr><td>2010</td><td>1</td><td>10</td><td>23</td><td>34</td></tr><tr><td>2011</td><td>1</td><td>10</td><td>24</td><td>34</td></tr><tr><td>2012</td><td>1</td><td>10</td><td>24</td><td>34</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>9</td><td>25</td><td>34</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	1	18	15	34	2010	1	10	23	34	2011	1	10	24	34	2012	1	10	24	34	2013	1	9	25	34	O índice de atendimento de água é considerado bom na maior parte dos municípios. Entretanto, as fontes de informação das Operadoras de Saneamento e SNIS, não consideram os sistemas alternativos e os individuais na área rural prejudicando a real situação do indicador.
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2009	1	18	15	34																												
2010	1	10	23	34																												
2011	1	10	24	34																												
2012	1	10	24	34																												
2013	1	9	25	34																												
E.06-H - Índice de atendimento urbano de água: %	<table><caption>Dados para E.06-H</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>1</td><td>8</td><td>13</td><td>34</td></tr><tr><td>2010</td><td>1</td><td>10</td><td>13</td><td>34</td></tr><tr><td>2011</td><td>1</td><td>7</td><td>25</td><td>34</td></tr><tr><td>2012</td><td>1</td><td>6</td><td>23</td><td>34</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>6</td><td>23</td><td>34</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	1	8	13	34	2010	1	10	13	34	2011	1	7	25	34	2012	1	6	23	34	2013	1	6	23	34	
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2009	1	8	13	34																												
2010	1	10	13	34																												
2011	1	7	25	34																												
2012	1	6	23	34																												
2013	1	6	23	34																												
E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água: quantidade	<table><caption>Dados para E.06-D</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>34</td></tr><tr><td>2010</td><td>5</td><td>13</td><td>9</td><td>34</td></tr><tr><td>2011</td><td>4</td><td>13</td><td>11</td><td>34</td></tr><tr><td>2012</td><td>5</td><td>12</td><td>12</td><td>34</td></tr><tr><td>2013</td><td>2</td><td>13</td><td>14</td><td>34</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	9	9	9	34	2010	5	13	9	34	2011	4	13	11	34	2012	5	12	12	34	2013	2	13	14	34	A situação da UGRHI-06 tem um grande campo de melhoria, as operadoras devem priorizar as ações para reduzir as perdas totais nos sistemas, fato este, que intensificou com a crise hídrica.
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																												
2009	9	9	9	34																												
2010	5	13	9	34																												
2011	4	13	11	34																												
2012	5	12	12	34																												
2013	2	13	14	34																												
P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s																																
R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano: %	<table><caption>Dados para R.05-G</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Demanda estimada (m³/s)</th><th>Demanda outorgada (m³/s)</th><th>Outorgada/Estimada (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>75,87</td><td>29,87</td><td>39,3%</td></tr><tr><td>2011</td><td>75,87</td><td>29,80</td><td>39,3%</td></tr><tr><td>2012</td><td>78,53</td><td>31,56</td><td>41,2%</td></tr><tr><td>2013</td><td>78,98</td><td>31,60</td><td>41,0%</td></tr></tbody></table>	Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)	2010	75,87	29,87	39,3%	2011	75,87	29,80	39,3%	2012	78,53	31,56	41,2%	2013	78,98	31,60	41,0%	Os indicadores não considerou a reversão do Sistema Cantareira de 31,0m³/s, com a crise hídrica existe uma expectativa na redução das demandas provocada por desenvolvimento tecnológico de aparelhos de uso sanitários.										
Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)																													
2010	75,87	29,87	39,3%																													
2011	75,87	29,80	39,3%																													
2012	78,53	31,56	41,2%																													
2013	78,98	31,60	41,0%																													

3.5.2. Esgotos Sanitários

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																													
P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia	<table><caption>Carga orgânica poluidora doméstica (kg DBO/dia)</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Carga remanescente</th><th>Carga reduzida</th><th>Total</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>691.318</td><td>300.000</td><td>991.318</td></tr><tr><td>2011</td><td>621.501</td><td>200.000</td><td>821.501</td></tr><tr><td>2012</td><td>643.800</td><td>200.000</td><td>843.800</td></tr><tr><td>2013</td><td>633.254</td><td>200.000</td><td>833.254</td></tr><tr><td>2014</td><td>591.173</td><td>0</td><td>591.173</td></tr></tbody></table>	Ano	Carga remanescente	Carga reduzida	Total	2010	691.318	300.000	991.318	2011	621.501	200.000	821.501	2012	643.800	200.000	843.800	2013	633.254	200.000	833.254	2014	591.173	0	591.173	A ineficiência no tratamento de efluentes ou a falta do mesmo, contribui com aumento da carga orgânica nos recursos hídricos. Para a redução da carga no meio é necessário um tempo para a sua autodepuração, mas esse tempo não tem a mesma velocidade quando o lançamento de efluente é constante, resultando assim no acúmulo do material orgânico e respectivamente a degradação dos recursos hídricos. É importante ressaltar que os Municípios de Caieiras, Cajamar, Cotia, Diadema, Francisco Morato, Franco da Rocha, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mauá, Santana de Parnaíba, contribuem com uma porcentagem baixa na proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado. Dessa forma, esses municípios, também apresentam uma porcentagem baixa na proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado, resultando baixos valores para o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município.					
Ano	Carga remanescente	Carga reduzida	Total																												
2010	691.318	300.000	991.318																												
2011	621.501	200.000	821.501																												
2012	643.800	200.000	843.800																												
2013	633.254	200.000	833.254																												
2014	591.173	0	591.173																												
E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos: %	<table><caption>Índice de atendimento com rede de esgotos (%)</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>0</td><td>11</td><td>18</td><td>4</td></tr><tr><td>2010</td><td>0</td><td>9</td><td>19</td><td>5</td></tr><tr><td>2011</td><td>0</td><td>8</td><td>21</td><td>5</td></tr><tr><td>2012</td><td>0</td><td>8</td><td>19</td><td>7</td></tr><tr><td>2013</td><td>0</td><td>8</td><td>21</td><td>5</td></tr></tbody></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	0	11	18	4	2010	0	9	19	5	2011	0	8	21	5	2012	0	8	19	7	2013	0	8	21	5
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																											
2009	0	11	18	4																											
2010	0	9	19	5																											
2011	0	8	21	5																											
2012	0	8	19	7																											
2013	0	8	21	5																											
R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	<table><tr><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>85,3</td><td>86,0</td><td>88,3</td><td>88,5</td><td>88,6</td></tr></table>	2010	2011	2012	2013	2014						85,3	86,0	88,3	88,5	88,6															
2010	2011	2012	2013	2014																											
85,3	86,0	88,3	88,5	88,6																											
R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	<table><tr><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>46,4</td><td>48,9</td><td>53,6</td><td>53,8</td><td>52,7</td></tr></table>	2010	2011	2012	2013	2014						46,4	48,9	53,6	53,8	52,7															
2010	2011	2012	2013	2014																											
46,4	48,9	53,6	53,8	52,7																											
R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %	<table><tr><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>33,6</td><td>40,8</td><td>39,1</td><td>42,5</td><td>46,7</td></tr></table>	2010	2011	2012	2013	2014						33,6	40,8	39,1	42,5	46,7															
2010	2011	2012	2013	2014																											
33,6	40,8	39,1	42,5	46,7																											
R.02-E - IC TEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município)	<table><caption>IC TEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município)</caption><thead><tr><th>Ano</th><th>Péssimo</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>19</td><td>9</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>2011</td><td>18</td><td>8</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>2012</td><td>11</td><td>15</td><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>2013</td><td>9</td><td>17</td><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>2014</td><td>9</td><td>15</td><td>6</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Ano	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	2010	19	9	3	3	2011	18	8	4	4	2012	11	15	5	3	2013	9	17	5	3	2014	9	15	6	4
Ano	Péssimo	Ruim	Regular	Bom																											
2010	19	9	3	3																											
2011	18	8	4	4																											
2012	11	15	5	3																											
2013	9	17	5	3																											
2014	9	15	6	4																											

3.5.3. Resíduos Sólidos

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																													
P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: ton/dia	<table><tr><th>Ano</th><th>Resíduo sólido urbano gerado (ton/dia)</th></tr><tr><td>2010</td><td>16.024,1</td></tr><tr><td>2011</td><td>15.818,7</td></tr><tr><td>2012</td><td>15.910,4</td></tr><tr><td>2013</td><td>21.250,5</td></tr><tr><td>2014</td><td>20.248,7</td></tr></table>	Ano	Resíduo sólido urbano gerado (ton/dia)	2010	16.024,1	2011	15.818,7	2012	15.910,4	2013	21.250,5	2014	20.248,7	A quantidade de resíduos gerados esta relacionado com o número de população. Esses resíduos, por sua vez, são disposto em aterros sanitários, entretanto deve-se considerar outras formas de gestão, como por exemplo: Cooperativas-catadores recicláveis e ou aterros regionais entre municípios, podendo assim contribuir com aumento da vida útil dos aterros. Por outro lado, por se tratar de uma região Metropolitana a solução por aterro deve ser considerava transitória para RMSP e buscar novas tecnológicas que passe inicialmente por um arranjo institucional, como por exemplos: consórcios públicos e empresas regionais, privadas ou de economia mista.																	
Ano	Resíduo sólido urbano gerado (ton/dia)																														
2010	16.024,1																														
2011	15.818,7																														
2012	15.910,4																														
2013	21.250,5																														
2014	20.248,7																														
E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %	<table><tr><th>Ano</th><th>Sem dados</th><th>Ruim</th><th>Regular</th><th>Bom</th></tr><tr><td>2009</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>18</td></tr><tr><td>2010</td><td>8</td><td>2</td><td>0</td><td>23</td></tr><tr><td>2011</td><td>13</td><td>1</td><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>2012</td><td>7</td><td>1</td><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>2013</td><td>8</td><td>3</td><td>0</td><td>23</td></tr></table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	15	0	0	18	2010	8	2	0	23	2011	13	1	0	20	2012	7	1	0	20	2013	8	3	0	23
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																											
2009	15	0	0	18																											
2010	8	2	0	23																											
2011	13	1	0	20																											
2012	7	1	0	20																											
2013	8	3	0	23																											
R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR	<table><tr><th>Ano</th><th>Adequado (ton/dia)</th><th>Inadequado (ton/dia)</th></tr><tr><td>2011</td><td>15.351,3</td><td>487,5</td></tr><tr><td>2012</td><td>15.910,4</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>21.250,5</td><td>0</td></tr><tr><td>2014</td><td>19.700,8</td><td>0</td></tr></table>	Ano	Adequado (ton/dia)	Inadequado (ton/dia)	2011	15.351,3	487,5	2012	15.910,4	0	2013	21.250,5	0	2014	19.700,8	0															
Ano	Adequado (ton/dia)	Inadequado (ton/dia)																													
2011	15.351,3	487,5																													
2012	15.910,4	0																													
2013	21.250,5	0																													
2014	19.700,8	0																													
R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano	<table><tr><th>Ano</th><th>Adequado (nº de municípios)</th><th>Inadequado (nº de municípios)</th></tr><tr><td>2011</td><td>33</td><td>1</td></tr><tr><td>2012</td><td>34</td><td>0</td></tr><tr><td>2013</td><td>34</td><td>0</td></tr><tr><td>2014</td><td>34</td><td>0</td></tr></table>	Ano	Adequado (nº de municípios)	Inadequado (nº de municípios)	2011	33	1	2012	34	0	2013	34	0	2014	34	0															
Ano	Adequado (nº de municípios)	Inadequado (nº de municípios)																													
2011	33	1																													
2012	34	0																													
2013	34	0																													
2014	34	0																													

3.4 Drenagem

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																		
E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação: n° de ocorrências/ período	<table border="1"><thead><tr><th>Período</th><th>n° de ocorrências</th><th>n° de desalojados</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010-2011</td><td>45</td><td>NF</td></tr><tr><td>2011-2012</td><td>12</td><td>829</td></tr><tr><td>2012-2013</td><td>34</td><td>1.692</td></tr><tr><td>2013-2014</td><td>35</td><td>1.859</td></tr><tr><td>2014-2015</td><td>174</td><td>1.743</td></tr></tbody></table>	Período	n° de ocorrências	n° de desalojados	2010-2011	45	NF	2011-2012	12	829	2012-2013	34	1.692	2013-2014	35	1.859	2014-2015	174	1.743	A UGRHI ainda não dispõe de uma solução institucional que integra a Macro e a Micro Drenagem, o indicador está focado no efeito, quando deveria focar nas causas e soluções, o Comitê de Bacia ainda não debateu o Plano de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMA T3.
Período	n° de ocorrências	n° de desalojados																		
2010-2011	45	NF																		
2011-2012	12	829																		
2012-2013	34	1.692																		
2013-2014	35	1.859																		
2014-2015	174	1.743																		
I.02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação: n°																				

Dos quatro serviços de saneamento o menos estruturado é o serviço de drenagem. Tanto a parte de investimento como a operação e manutenção têm problemas que vão desde a falta de planos e projetos, abrangendo a operação e manutenção, até a sustentabilidade econômica financeira e social.

Alguns municípios já têm plano municipal de drenagem, outros tem sistema de alerta contra enchentes, e poucos já deram início a sua implantação.

No capítulo de saneamento deste relatório o tema de drenagem foi abordado com mais detalhes em relação às estruturas hidráulicas existentes.

3.6. Qualidade da Água

3.6.1. Qualidade das Águas Superficiais

A Figura – 10, a seguir mostra os pontos de monitoramento realizados pela CETESB, e a partir deste mapa as informações, quando necessário, foram segregadas em dois grupos um relativo ao comportamento do indicador na totalidade da UGRHI, e outro apenas nas áreas de mananciais. Esta avaliação foi realizada no Índice IQA e no IAP, para facilitar a visualização a análise foi colocada após cada indicador da UGRHI.

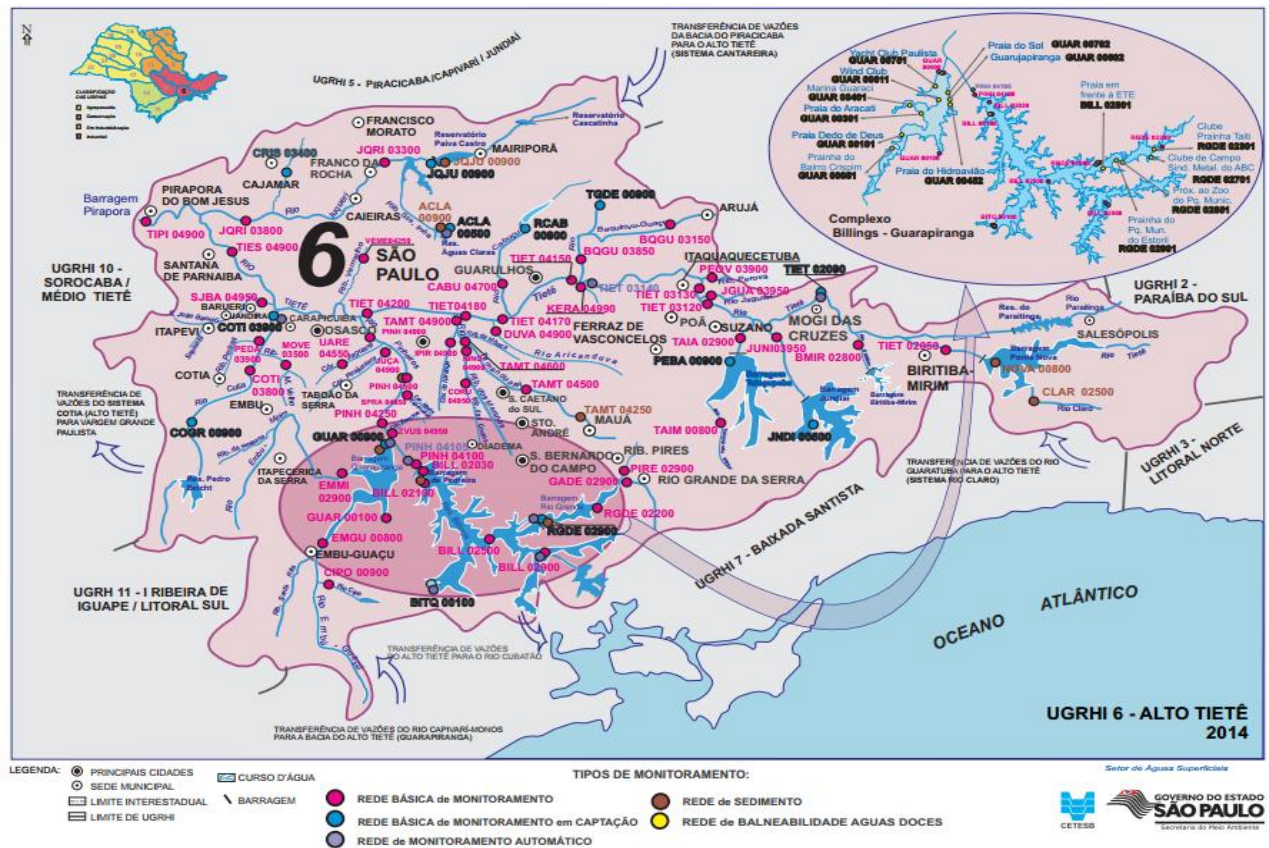
O Quadro 6 mostra os resultados dos pontos monitorado do Índice IQA e o Quadro 9 mostra os resultados dos pontos monitorado do Índice IAP.

O IQA das áreas dos mananciais, Quadro 7 a Billings, o Alto Tietê, o Baixo Cotia e Guarapiranga apresentaram ocorrências de Ruim e Péssimo, já o IQA fora das áreas de mananciais, Quadro 8 em todas as amostras existem a situações de Ruim e Péssima.

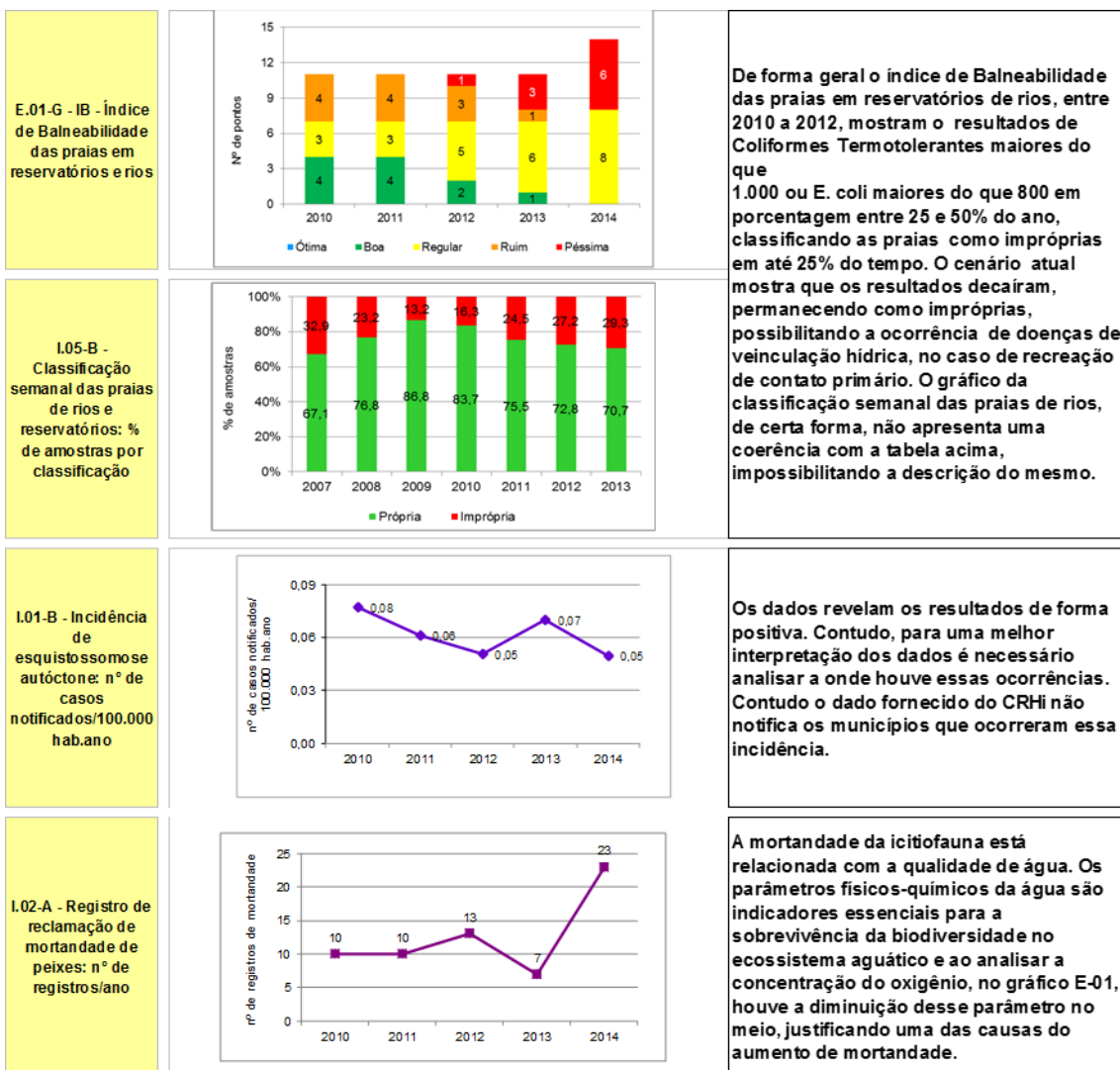
O Quadro 10, relativo aos IAP mostram uma situação de estabilidade, e apenas os pontos do Baixo Cotia e Billings têm ocorrências de Ruim e Péssima.

O acompanhamento dos resultados ponto a ponto permite a identificação das bacias a serem priorizadas em termos de coleta, afastamento de esgotos, bem como uma avaliação de ações conjuntas esgotos e águas pluviais.

Figura 10 - Localização dos pontos de monitoramento CETESB 2014



Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																										
E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Ótima</th><th>Boa</th><th>Regular</th><th>Ruim</th><th>Péssima</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>5</td><td>16</td><td>7</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>2011</td><td>6</td><td>16</td><td>6</td><td>9</td><td>13</td></tr><tr><td>2012</td><td>8</td><td>13</td><td>8</td><td>15</td><td>17</td></tr><tr><td>2013</td><td>6</td><td>14</td><td>8</td><td>13</td><td>21</td></tr><tr><td>2014</td><td>8</td><td>12</td><td>6</td><td>13</td><td>26</td></tr></tbody></table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2010	5	16	7	10	11	2011	6	16	6	9	13	2012	8	13	8	15	17	2013	6	14	8	13	21	2014	8	12	6	13	26	De forma geral pode ser observar: Os valores do gráfico IQA nota-se que a soma entre os pesos do regular até a péssima são maiores que os pesos entre boas e ótimas, não estando de acordo com os dados IAP. Esse evento provavelmente ocorreu devido a indisponibilidade hídrica ocorrida em 2014. Diante do exposto, para facilitar a gestão da Bacia serão apresentados uma avaliação mais detalhada em particular nas área de mananciais. Foram acrescentados, em 2014, mais 3 pontos de IQA: Reservatório Águas Claras, Rio Tamanduati e Ribeirão Vermelho ou Mutinga.						
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																							
2010	5	16	7	10	11																																							
2011	6	16	6	9	13																																							
2012	8	13	8	15	17																																							
2013	6	14	8	13	21																																							
2014	8	12	6	13	26																																							
E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Ótima</th><th>Boa</th><th>Regular</th><th>Ruim</th><th>Péssima</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>1</td><td>8</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2011</td><td>1</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2012</td><td>1</td><td>8</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2013</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2014</td><td>1</td><td>6</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td></tr></tbody></table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2010	1	8	2	1	1	2011	1	7	2	1	1	2012	1	8	1	2	1	2013	1	5	4	1	1	2014	1	6	4	1	1							
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																							
2010	1	8	2	1	1																																							
2011	1	7	2	1	1																																							
2012	1	8	1	2	1																																							
2013	1	5	4	1	1																																							
2014	1	6	4	1	1																																							
E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Ótima</th><th>Boa</th><th>Regular</th><th>Ruim</th><th>Péssima</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>1</td><td>2</td><td>9</td><td>13</td><td>6</td></tr><tr><td>2011</td><td>3</td><td>4</td><td>10</td><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td>2012</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td></tr><tr><td>2013</td><td>3</td><td>4</td><td>8</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>2014</td><td>3</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td><td>12</td></tr></tbody></table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2010	1	2	9	13	6	2011	3	4	10	6	3	2012	4	5	8	9	1	2013	3	4	8	11	11	2014	3	3	10	8	12	O índice de Estado trófico, observa-se que a partir 2013 apresentou novamente uma posição negativa, em relação aos 2 anos anteriores. Os estados Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico são caracterizados, em geral, ambientes afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos. Relacionando os dados do Estado Trófico com os dados da concentração de oxigênio, observa-se que ambos entram em concordância, pois o decaimento do oxigênio é devido ao seu consumo para decompor a matéria orgânica no meio. Analisando esses dados com os dados dos IVA é também perceptível a sua concordância nos valores e a sua evolução negativa, ameaçando a sobrevivência das Vidas Aquáticas.						
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																							
2010	1	2	9	13	6																																							
2011	3	4	10	6	3																																							
2012	4	5	8	9	1																																							
2013	3	4	8	11	11																																							
2014	3	3	10	8	12																																							
E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Ultraoligotrófico</th><th>Oligotrófico</th><th>Mesotrófico</th><th>Eutrófico</th><th>Supereutrófico</th><th>Hipereutrófico</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>4</td><td>12</td><td>10</td><td>4</td><td>19</td><td>1</td></tr><tr><td>2011</td><td>2</td><td>4</td><td>13</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>2012</td><td>3</td><td>6</td><td>13</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2013</td><td>4</td><td>4</td><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>2014</td><td>5</td><td>8</td><td>9</td><td>5</td><td>7</td><td>1</td></tr></tbody></table>	Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico	2010	4	12	10	4	19	1	2011	2	4	13	4	3	1	2012	3	6	13	3	1	1	2013	4	4	15	7	3	1	2014	5	8	9	5	7	1	
Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico																																						
2010	4	12	10	4	19	1																																						
2011	2	4	13	4	3	1																																						
2012	3	6	13	3	1	1																																						
2013	4	4	15	7	3	1																																						
2014	5	8	9	5	7	1																																						
E.01-E - Concentração de oxigênio dissolvido (atendimento à legislação)	<table><thead><tr><th>Ano</th><th>Atende</th><th>Não atende</th></tr></thead><tbody><tr><td>2010</td><td>13</td><td>24</td></tr><tr><td>2011</td><td>13</td><td>25</td></tr><tr><td>2012</td><td>17</td><td>32</td></tr><tr><td>2013</td><td>22</td><td>28</td></tr><tr><td>2014</td><td>15</td><td>37</td></tr></tbody></table>	Ano	Atende	Não atende	2010	13	24	2011	13	25	2012	17	32	2013	22	28	2014	15	37	O índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática, aumentou o número de pontos de 2011 a 2014.																								
Ano	Atende	Não atende																																										
2010	13	24																																										
2011	13	25																																										
2012	17	32																																										
2013	22	28																																										
2014	15	37																																										
R.04-F - IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento	<table><thead><tr><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,30</td><td>0,29</td><td>0,29</td></tr></tbody></table>	2012	2013	2014	0,30	0,29	0,29																																					
2012	2013	2014																																										
0,30	0,29	0,29																																										



Quadro 6 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 06AC	COGR00900	Reservatório das Graças	76	75	77	76	81	79	79	80
UGRHI 06AT	BMIR02800	Rio Biritiba-Mirim	67	74	69	73	74	74	71	67
UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	83	80	80	83	80	84	86	85
UGRHI 06AT	PEBA00100	Reservatório Taiaçupeba	78	87	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	87	88	79	81	85	84	84	83
UGRHI 06AT	TAIA02800	Rio Taiaçupeba-Açu	SD	SD	77	78	79	81	80	28
UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	SD	SD	42	46	42	40	46	41
UGRHI 06AT	TIET02050	Rio Tietê	61	68	64	68	70	70	70	74
UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	61	66	59	64	68	60	66	62
UGRHI 06B	BILL02030	Reservatório Billings	SD	52	53	51	53	43	42	45

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 06B	BILL02100	Reservatório Billings	62	64	65	56	65	64	58	51
UGRHI 06B	BILL02500	Reservatório Billings	74	80	81	76	77	79	74	71
UGRHI 06B	BILL02900	Reservatório Billings	80	82	77	81	80	84	81	82
UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	76	84	84	83	85	81	77	68
UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	46	54	54	56	55	53	58	55
UGRHI 06B	PIRE02900	Ribeirão Pires	30	30	33	33	29	35	36	24
UGRHI 06B	RGDE02200	Reservatório do Rio Grande	77	72	73	74	71	67	72	76
UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	76	82	78	78	83	81	80	81
UGRHI 06BC	COTI03800	Rio Cotia	36	35	41	43	34	38	35	26
UGRHI 06BC	COTI03900	Rio Cotia	34	36	41	38	30	40	37	32
UGRHI 06BC	PEDA03900	Ribeirão das Pedras	37	37	33	25	21	27	31	27
UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	SD	SD	SD	81	78	84	85	80
UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	58	64	55	56	62	62	63	58
UGRHI 06G	CIPO00900	Ribeirão do Cipó	SD	SD	46	44	41	50	43	35
UGRHI 06G	EMGU00700	Rio Embu-Guaçu	61	70	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06G	EMGU00800	Rio Embu-Guaçu	62	69	62	57	60	62	63	60
UGRHI 06G	EMMI02900	Rio Embu-Mirim	47	51	47	41	47	47	35	38
UGRHI 06G	GUAR00100	Reservatório do Guarapiranga	65	63	60	58	60	65	44	42
UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	77	77	73	73	77	76	79	71
UGRHI 06J	JQRI03300	Rio Juqueri	SD	SD	SD	SD	SD	SD	39	30
UGRHI 06J	JQRI03800	Rio Juqueri	29	24	31	23	27	23	23	17
UGRHI 06JC	JQJU00900	Res. Juqueri ou Paiva Castro	73	82	78	79	79	81	79	84
UGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	87
UGRHI 06Pi	JUÇA04900	Córrego Pirajussara	SD	SD	SD	SD	SD	19	19	17
UGRHI 06Pi	PINH04900	Rio Pinheiros	18	15	20	16	15	16	17	15
UGRHI 06Pi	PINH04100	Rio Pinheiros	36	32	28	34	45	34	43	41
UGRHI 06Pi	PINH04105	Rio Pinheiros	SD	29	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06Pi	PINH04110	Rio Pinheiros	SD	19	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06Pi	PINH04190	Rio Pinheiros	SD	23	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06Pi	PINH04200	Rio Pinheiros	SD	17	SD	SD	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06Pi	PINH04250	Rio Pinheiros	SD	SD	23	22	22	21	21	18
UGRHI 06Pi	PINH04500	Rio Pinheiros	SD	SD	23	20	16	20	20	16
UGRHI 06Pi	SPRA04850	Córrego Águas Espraiadas	SD	SD	SD	SD	SD	20	16	14
UGRHI 06Pi	UARE04550	Córrego do Jaguaré	SD	SD	SD	SD	SD	20	18	17
UGRHI 06Pi	ZVUS04950	Córrego Zavuvus	SD	SD	SD	SD	SD	17	15	15
UGRHI 06Ta	CORU04950	Ribeirão dos Couros	SD	SD	SD	SD	SD	14	14	12
UGRHI 06Ta	NINO04900	Ribeirão dos Meninos	14	17	18	17	20	16	17	15
UGRHI 06Ta	TAMT04250	Rio Tamanduateí	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	13
UGRHI 06Ta	TAMT04500	Rio Tamanduateí	16	16	16	16	16	15	19	12
UGRHI 06Ta	TAMT04600	Rio Tamanduateí	SD	SD	SD	SD	SD	15	16	15
UGRHI 06Ta	TAMT04900	Rio Tamanduateí	19	14	16	15	16	17	15	15
UGRHI 06TC	DUVA04900	Rio Aricanduva	18	15	18	19	19	20	17	15

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 06TC	IPIR04900	Córrego do Ipiranga	SD	SD	SD	SD	SD	14	22	27
UGRHI 06TC	TIET04170	Rio Tietê	27	17	23	22	20	18	19	16
UGRHI 06TC	TIET04180	Rio Tietê	18	19	23	20	17	16	15	18
UGRHI 06TC	TIET04200	Rio Tietê	16	16	18	19	16	18	17	15
UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	70	77	70	77	71	73	74	70
UGRHI 06TL	BQGU03150	Rio Baquirivu-Guaçu	SD	SD	SD	SD	37	37	33	SD
UGRHI 06TL	BQGU03200	Rio Baquirivu-Guaçu	29	27	31	26	SD	SD	SD	SD
UGRHI 06TL	BQGU03850	Rio Baquirivu-Guaçu	SD	SD	SD	SD	18	17	19	SD
UGRHI 06TL	CABU04700	Rio Cabuçu	15	17	22	18	19	17	16	15
UGRHI 06TL	JGUA03950	Rio Jaguari	SD	SD	SD	SD	SD	16	18	16
UGRHI 06TL	KERA04990	Ribeirão Itaquera	SD	SD	20	18	18	18	18	15
UGRHI 06TL	PEOV03900	Ribeirão Perová	SD	SD	SD	SD	SD	23	23	23
UGRHI 06TL	TIET03120	Rio Tietê	30	25	29	33	32	26	26	21
UGRHI 06TL	TIET03130	Rio Tietê	SD	SD	SD	SD	SD	27	27	22
UGRHI 06TL	TIET04150	Rio Tietê	18	16	21	19	19	27	19	15
UGRHI 06TO	MOVE03500	Ribeirão Moinho Velho	26	27	40	37	37	40	41	35
UGRHI 06TO	SJBA04950	Córrego São João do Barueri	SD	SD	SD	SD	SD	23	21	15
UGRHI 06TO	VEME04250	Rib. Vermelho ou Mutinga	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	60
UGRHI 06TO	TIES04900	Reservatório Edgard de Souza	18	19	22	17	17	18	17	16
UGRHI 06TO	TIPI04900	Reservatório de Pirapora	20	22	19	19	16	22	18	15

Quadro 7 - Detalhamento IQA Região de Mananciais UGRHI-6

Alto Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	1	0	0	1
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	0	1	1	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AC		1	1	1	1	1	1	1	1

Alto Tietê

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	2	3	1	2	2	3	3	2
51 < IQA ≤ 79	Boa	4	3	5	4	4	3	3	3
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AT		6	6	7	7	7	7	7	7

Billings

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	1	4	2	2	3	3	2	2
51 < IQA ≤ 79	Boa	5	4	6	5	5	4	5	4
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	0	0	1	0	1	1	2
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	1	1	1	1	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06B		8	9	9	9	9	9	9	9

Baixo Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	1	2	2	0	2	1	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	1	1	3	1	2	3
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06BC		3	3	3	3	3	3	3	3

Reservatório Cabuçu

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	1	0	1	1	1
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	1	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CA		0	0	0	1	1	1	1	1

Cristais

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CR		1	1	1	1	1	1	1	1

Guarapiranga

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	4	4	3	3	3	3	2	2
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	1	2	2	2	2	2	2
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06G		5	5	5	5	5	5	5	5

Juqueri Cantareira

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	1	0	2
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	0	1	1	1	0	1	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0

UGRHI 06JC		1	1	1	1	1	1	1	2
Tanque Grande									
LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06TG		1	1	1	1	1	1	1	1

Quadro 8 - Detalhamento IQA Demais Áreas da UGRHI-6

Juqueri

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	1	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	1	1	1	1	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	1
UGRHI 06J		1	1	1	1	1	1	2	2

Pinheiros

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	0	1	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	3	4	3	1	5	2	0
IQA ≤ 19	Péssima	1	3	0	1	2	3	5	7
UGRHI 06Pi		2	6	4	4	4	8	8	8

Tamanduateí

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	1	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	3	3	3	3	2	5	5	6
UGRHI 06Ta		3	3	3	3	3	5	5	6

Tietê Centro

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	0	2	2	1	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	3	4	2	2	3	4	4	4
UGRHI 06TC		4	4	4	4	4	5	5	5

Tietê Leste

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	1	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	5	2	1	4	4	3
IQA ≤ 19	Péssima	2	2	0	3	4	4	5	4
UGRHI 06TL		4	4	5	5	6	9	9	7

Tietê Oeste

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	1	0	0	2	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	1	1	1	2	2	1	2	3
UGRHI 06TO		3	3	3	3	3	4	4	5

Quadro 9 - Detalhamento Água Bruta IAP

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 06AC	COGR00900	Reservatório das Graças	27	19	32	57	38	62	47	44
UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	62	57	38	61	43	51	63	58
UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	72	84	33	60	71	64	48	55
UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	22	5	35	40	36	35	34	43
UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	38	sd	74	53	68	32	44	31
UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	67	73	47	54	63	67	69	69
UGRHI 06BC	COTI03900	Rio Cotia	17	17	15	28	22	14	15	9
UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	sd	sd	sd	80	67	79	83	72
UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	58	62	38	38	36	58	60	49

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	75	43	45	62	52	55	45	37
UGRHI 06JC	JQU00900	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	54	81	76	77	72	75	78	77
UGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	86
UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	71	76	69	74	58	65	70	61

Quadro 10 - Detalhamento IAP por Manancial

Alto Tietê

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	2	1	0	2	1	1	1	2
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	1	0	2	0	1	1	1	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	1	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AT		3	3	3	3	3	3	3	3

Alto Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	1	0	1	0	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	0	1	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	1	0	1	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	1	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AC		1	1	1	1	1	1	1	1

Billings

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06B		2	1	2	2	2	2	2	2

Baixo Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	1	1	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	1	1	1	0	0	1	1	1
UGRHI 06BC		1	1	1	1	1	1	1	1

Reservatório Cabuçu

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	1	0	0	1	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	0	1	1	0	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CA		0	0	0	1	1	1	1	1

Cristais

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	1	0	0	0	1	1	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	1	1	0	0	0	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	1	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CR		1	1	1	1	1	1	1	1

Guarapiranga

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	0	0	1	1	1	0	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	1	1	0	0	0	1	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06G		1	1	1	1	1	1	1	1

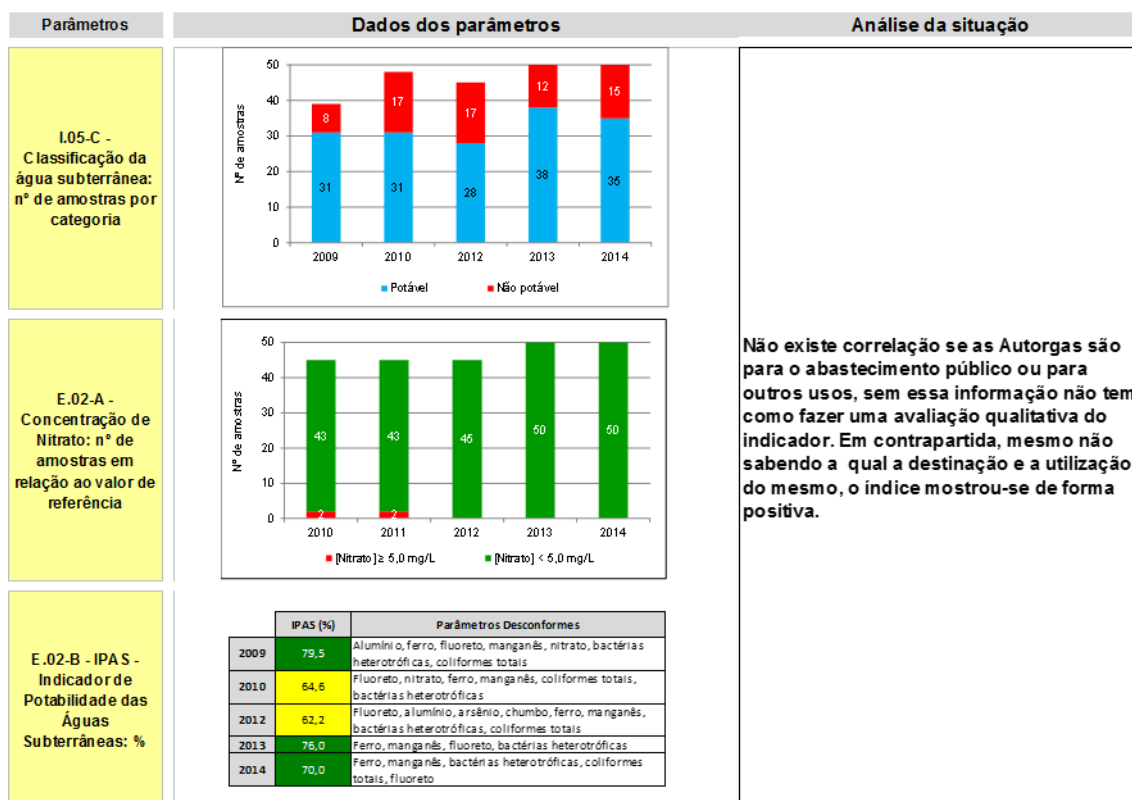
Juqueri/Cantareira

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	0	0	1
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	0	1	1	1	1	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06JC		1	1	1	1	1	1	1	2

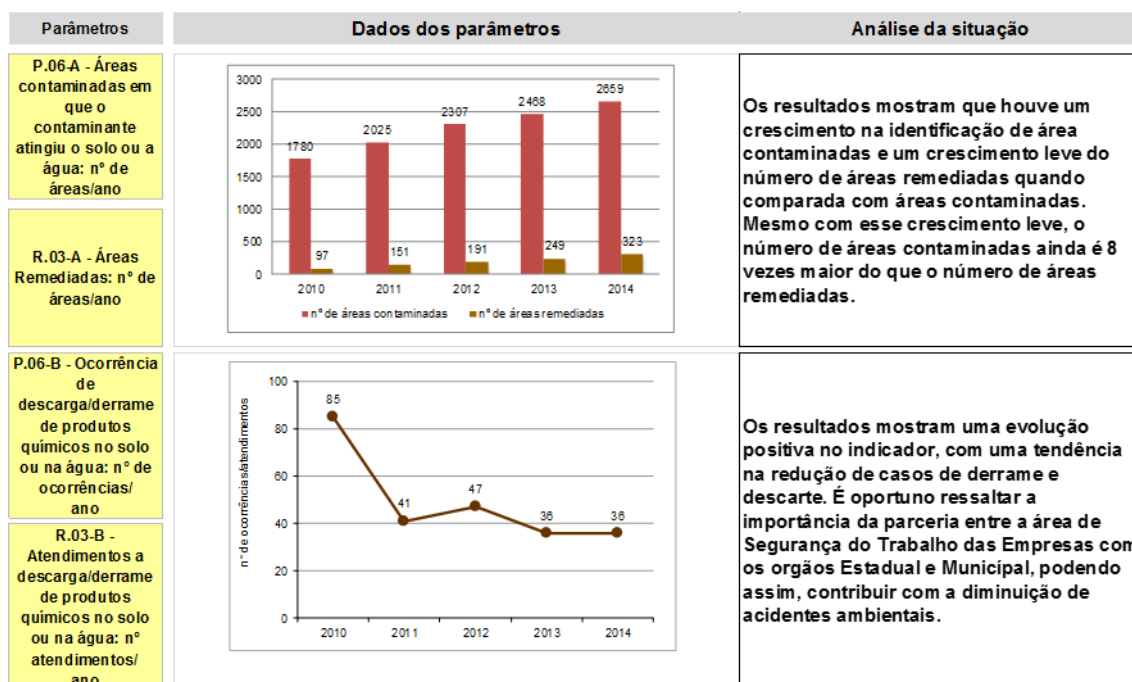
Tanque Grande

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06TG		1	1	1	1	1	1	1	1

3.6.2. Qualidade da Água Subterrânea



3.7. Poluição Ambiental



3.8. Sugestão de Proposta de Monitoramento Estratégico

A BAT é uma das bacias mais monitoradas do Estado, entretanto, este monitoramento foi implantado para atender demandas localizadas ou setoriais. Boa parte deste monitoramento ou trata da qualidade ou trata da quantidade.

O programa de monitoramento hidrológico estratégico da Bacia do Alto Tietê pode ser iniciado aproveitando o monitoramento existente implementando quantidade nos principais pontos onde existe monitoramento de qualidade e vice-versa, e ampliando com novos pontos a serem definidos pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico CTMH do CBH-AT.

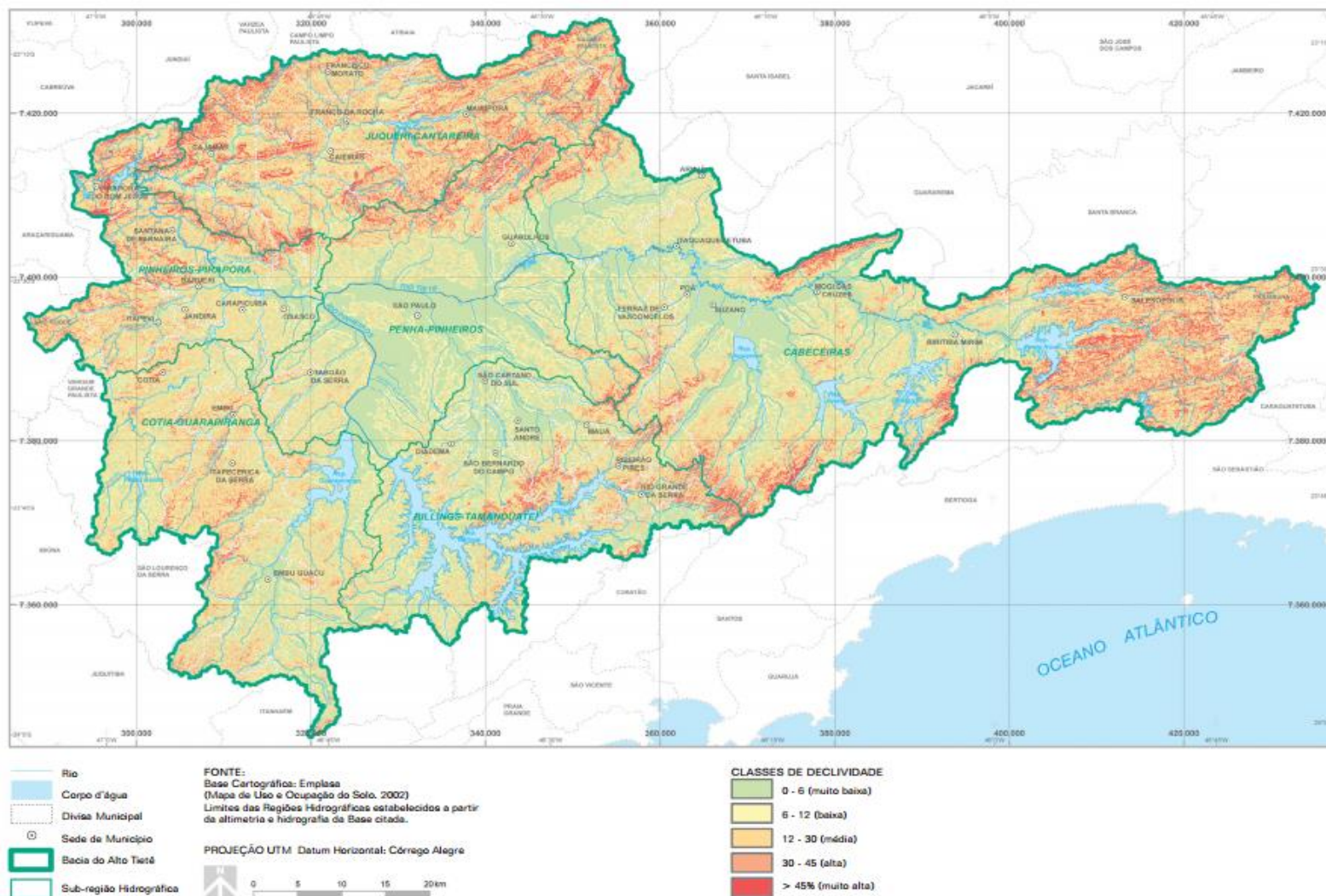
Para o monitoramento estratégico recomenda-se a implantação das Redes Telemétricas, no qual, permite mencionar dados em tempo real e transmitir automaticamente a informação sobre a situação hidrológica no período de risco de cheias e inundações nas áreas de mananciais. O monitoramento seria mais amplo com informações quali-quantitativo dos mananciais e dos níveis e volumes dos reservatórios.

Para definir os pontos estratégicos, onde serão instaladas as Redes Telemétricas é necessária uma visão macro de toda Bacia do Alto Tietê, observando o comportamento dos corpos hídricos e suas respectivas influências.

O mapa de declividade, do Plano de Bacia do Alto Tietê (2009), Figura - 11, mostra o escoamento natural dos recursos hídricos que desagua, boa parte, nas Sub-Regiões Juqueri Cantareira e Alto Tamanduateí, região com maior índice de ocorrência de inundação devido as chuvas localizadas

O IQA relatado no tópico anterior desse relatório mostra a área da Sub-Região Penha-Pinheiros, é onde se concentra a maioria das ocorrências entre Ruim a Péssimo, por outro lado, medir o IQA do Tamanduateí e Tietê na área central significa medir o efeito. Nestas áreas seria importante medir a foz dos principais tributários onde podemos relacionar a eficiência e eficácia do sistema de drenagem (local), coleta e afastamento dos esgotos.

Figura 11- Declividade da Bacia do Alto Tietê

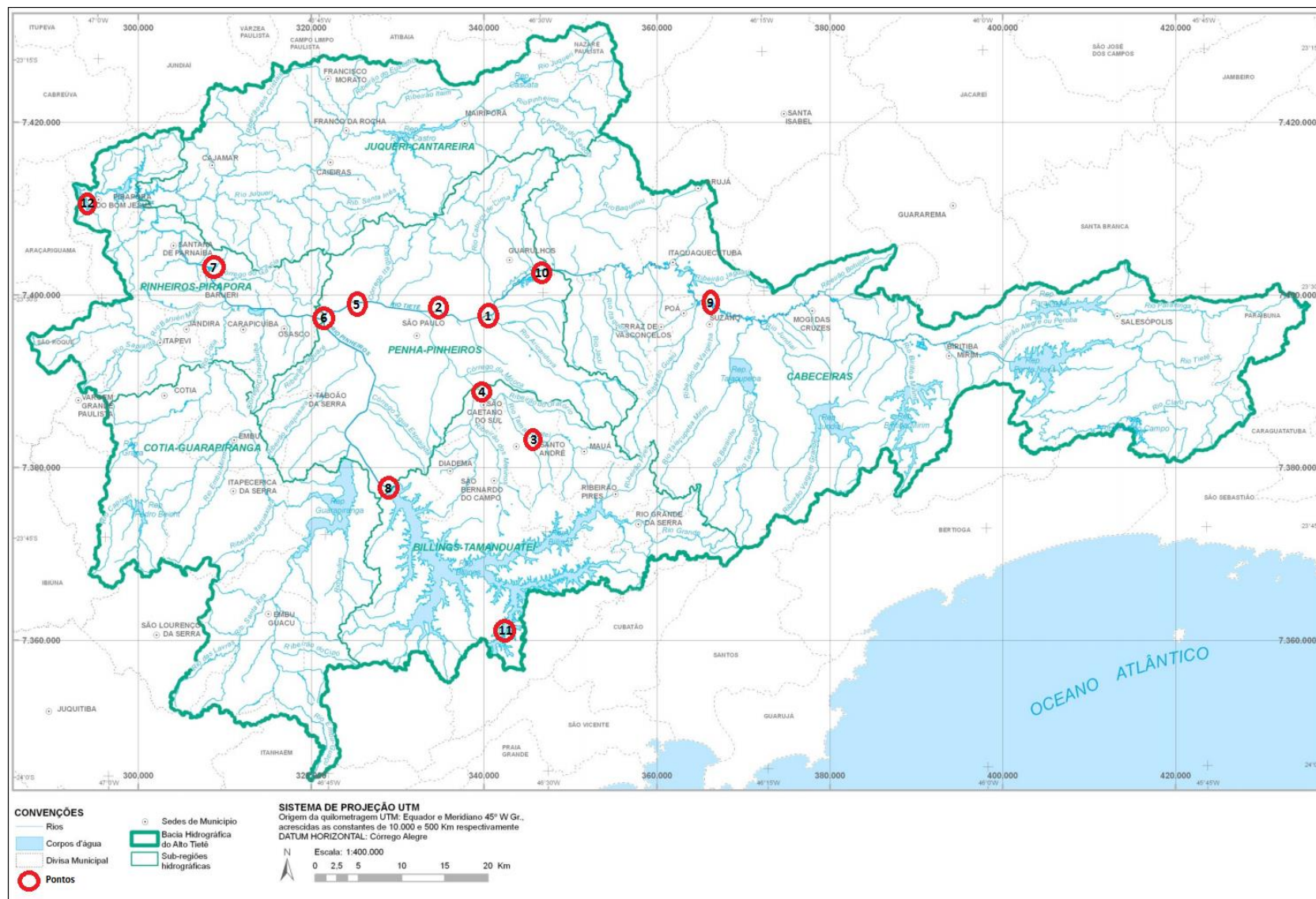


Os pontos da Rede Telemétrica estão localizados na (Figura -12) e definidos, de acordo com uma visão ampla de todo ambiente e os problemas decorrentes que este meio vem sofrendo, como: enchentes, qualidade e quantidade de água.

O critério utilizado corresponde aproximadamente o monitoramento a partir dos Distritos de Drenagem utilizado no PDMAT-03

Os primeiros pontos de controle a serem instalados, são os de dentro da bacia, correspondendo às respostas dos problemas que a Bacia vem sofrendo frequentemente. Futuramente serão definidos e implantados novos pontos de controle quanti-quali, fora da bacia, podendo assim representar as causas dos problemas.

Figura 12- Pontos Inserção da Rede Telemétrica



- Ponto #1: localizado no Rio Tietê, após receber as águas dos Rios Cabuçu de Cima e Aricanduva, a jusante da ETE Parque do Novo Mundo;
- Ponto #2: localizado no Rio Tietê, a montante do Rio Tamanduateí.
- Ponto #3: Localizado na a jusante da ETE de Mauá;
- Ponto #4: Localizado no Rio Tamanduateí a montante do Córrego da Móoca e ETE ABC;
- Ponto #5: Localizado no Rio Tietê, após a confluência do Córrego Itaguaçu ou Cabuçu de Baixo;
- Ponto #6: Localizado no Rio Pinheiro em confluência com o Rio Tietê.
- Ponto #7: Localizado no Rio Tiete entre a ETE Barueri e o córrego São João do Barueri;
- Ponto #8: Localizado a jusante da Represa Billings, onde “deságua” para o Rio Pinheiros;
- #9: Localizado no Rio Tietê entre os Rios Taiçubeba e Guaió, a jusante da ETE de Suzano;
- #10: Localizado no Rio Tietê a jusante da ETE São Miguel.
- #11: Localizado na Billings
- #12: Localizado no Rio Tietê na cidade de Pirapora de Jesus

O enquadramento dos corpos de água está baseado nos níveis de qualidade da água para atender os usos preponderantes da comunidade.

No caso da Bacia do Alto Tietê, atualmente os esforços devem se concentrar nas regiões dos mananciais utilizados para abastecimento e recreação. A Sub-Região Penha, Pinheiros e Pirapora, a maioria está enquadrada na classe 4, conforme o Decreto 10.755 de 22/11/1977, a melhoria do enquadramento só é possível ao longo prazo, devido as dificuldades do afastamento dos esgotos que está relacionada com ações de drenagem.

Considerando a necessidade de se criar instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação às classes estabelecidas no enquadramento é de suma importância ressaltar, enquanto não forem tratadas as cargas poluidoras lançada

nesses recursos hídricos, não haverá alteração e/ou evolução na classe existente. Dificultando formular e atingir melhorias gradativas.

3.9. Avaliação da Situação da Bacia

O crescimento econômico e social da região (**Força Motriz**), onde a ocupação do solo, de responsabilidade dos executivos municipais, é o principal vetor de indução de demandas, gerando para outra esfera de poder, no caso o Estado, o equacionamento da oferta (**Pressão**) para atender as demandas geradas.

O equacionamento do problema gera **impactos** de várias naturezas, tais como: **econômica** com o aumento dos custos para a prestação dos serviços de saneamento e social com o aumento de **doenças de vinculação** hídrica.

Para gerir os problemas as **respostas** são melhorias no afastamento e tratamento dos esgotos, a disposição final dos resíduos sólidos com soluções que ocupa menos espaços físicos que os aterros convencionais, e promover a redução do padrão de consumo da população.

Nas demandas de água serão necessárias as seguintes ações:

- Redução das perdas físicas;
- Promover o uso racional da água da população;
- Promover as melhores práticas no uso dos recursos hídricos dos setores de indústria, comércio e agrícola com a certificação de processos;

Nas áreas de mananciais o equacionamento dos problemas é mais sério, uma vez que, no médio prazo serão necessários projetos envolvendo as áreas de habitação, e saneamento (água, esgotos e drenagem).

Outro aspecto importante é a elaboração do plano de bacia, para que no curto prazo o comitê possa promover um **pacto** entre os atores da bacia para acelerar as soluções aqui apontadas.

4. MANANCIAIS

Consideram-se mananciais as águas interiores superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para

abastecimento público. Nesse capítulo serão apresentadas informações dos mananciais da BHAT.

4.1. Mananciais Superficiais

Esse item apresenta os aspectos legais e de uso e ocupação do solo dos mananciais superficiais da BHAT.

4.1.1. Aspectos Legais

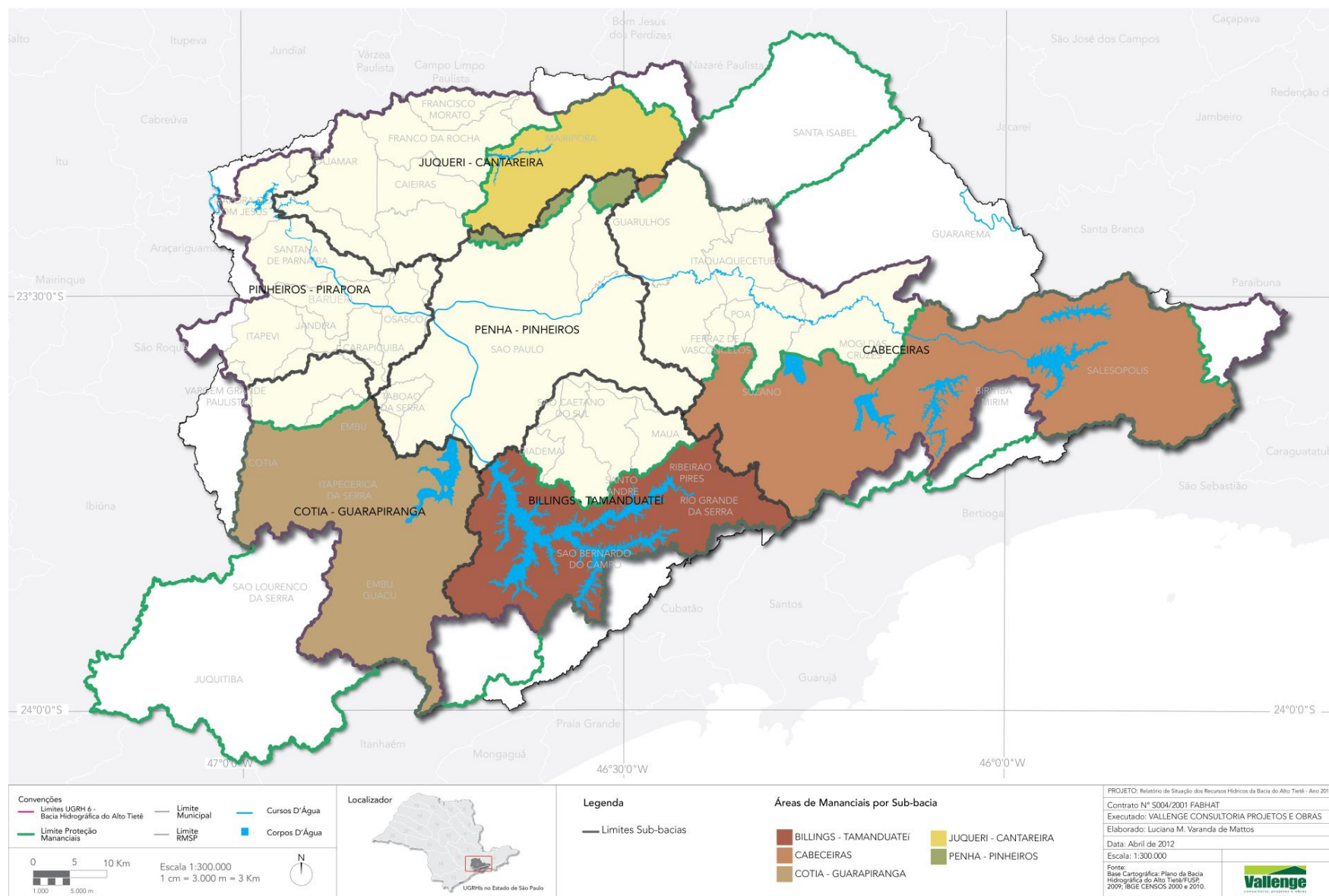
A extensa e adensada ocupação urbana da BHAT gera riscos extremamente altos de poluição e contaminação dos mananciais localizados na bacia. Além disso, o deslocamento da população de baixa renda para as zonas periféricas agrava a degradação ambiental pela expansão desordenada, geralmente com ocupação das várzeas e das cabeceiras dos cursos d'água.

Frente à nítida importância dos mananciais, o Estado de São Paulo vem realizando a implantação de políticas públicas, visando à proteção dos recursos hídricos, principalmente por meio de normas de uso e ocupação do solo, fiscalização, monitoramento, ações para a conscientização da população, bem como programas e obras para implantação de infraestrutura sanitária em áreas de proteção.

A origem da política de proteção de mananciais no Estado de São Paulo teve início na década de 70, quando foram publicadas as Leis n.º 898/1975 e n.º 1.172/1976 posteriormente regulamentadas pelo Decreto Estadual n.º 9.714/1977. O objetivo dessa legislação foi de orientar a ocupação das áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana de São Paulo. Para tanto, foram definidos os limites dessas áreas e estabelecidas normas de restrição de uso.

A Figura -13 apresenta os limites das áreas de proteção dos mananciais que envolvem todos os reservatórios e rios que integram o sistema metropolitano de abastecimento de água. A extensão total das áreas de proteção na RMSP é de 4.116,10 Km², sendo que 2.768,15 km² estão dentro dos limites da BHAT (ITIKAWA, 2008).

Figura 13- Áreas de proteção dos Mananciais por Sub-bacia



Apesar da relevância das Leis n.º 898/1975 e n.º 1.172/1976, seus objetivos não foram alcançados, acarretando em ocupação desordenada e irregular das áreas de mananciais. Tendo em vista a necessidade de uma legislação mais aplicável sobre esse tema que atendesse a realidade da região e do estado, foi publicada a Lei Estadual n.º 9.866/1997 que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. A citada Lei criou as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs definidas como uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público.

As leis específicas criam, definem e delimitam as APRMs, entre outras disposições, regulamentando o uso e a ocupação do solo. Além disso, substituíram os diplomas legais anteriores (Leis nº 898/1975 e nº 1.172/1976) em suas áreas de abrangência, porém esses diplomas legais continuam em pleno vigor nas áreas onde ainda não foram criadas e regulamentadas as APRMs. Atualmente no Estado de São Paulo existem 2 (duas) APRMs criadas e regulamentadas, conforme a lei n.º 9.866/1997: APRM Guarapiranga e APRM Billings. O Quadro 11 apresenta um resumo da situação legal da APRMs e APMs que estão sendo criadas na BHAT.

4.1.2. Uso e Ocupação do Solo

O uso e a ocupação do solo exercem influência marcante no escoamento superficial e aporte de sedimentos ao leito dos mananciais, alterando a qualidade e a disponibilidade da água.

Em muitos locais, a sustentabilidade do desenvolvimento vem sendo colocada em xeque, principalmente devido às ocupações ilegais que se estendem pelo território sem infraestrutura de saneamento, formando pontos com riscos de alagamento, deslizamento de terra, contaminação do solo, ar e água com proliferação de doenças (PHILIPPI, BRUNA & ROMÉRIO, 2002).

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, a ocupação do espaço urbano e o consequente espraiamento da mancha urbana são os principais impulsores da degradação dos mananciais de água. Os assentamentos precários comprometem atualmente a sustentabilidade das áreas ambientalmente frágeis, seja pela intensa

depreação das matas, da fauna e dos solos, seja pela degradação das águas destinadas ao abastecimento público (ALVIM; BRUNA; KATO, 2010).

Quadro 11 - Resumo da situação legal das APRMs e APMs da BHAT por Sub-Bacias

Sub-bacia	APM	APRM	Outros ⁽¹⁾	Minuta do Projeto de Lei	Projeto de Lei	Lei Estadual	Regulamentação	Atualizações
Cotia/Guarapiranga		Guarapiranga		Submetida à aprovação do CBH-AT no final de 2001	PL nº 85 encaminhado à Assembleia Legislativa em fevereiro de 2004	Lei nº 12.233, aprovada em janeiro de 2006	Decreto nº 51.686, de março de 2007.	- PDPA em 2010 - Lei em processo de revisão
	Cotia			A minuta do projeto de lei foi elaborada em 2007, estando em fase de revisão para ajuste do zoneamento com os municípios	-	-	-	-
Billings/Tamanduateí		Billings		A minuta do projeto de lei foi elaborada entre 2005 e 2007	PL n.º 639 encaminhado à Assembleia Legislativa em setembro de 2008.	Lei nº 13.579, aprovada em de julho de 2009.	Decreto nº 55.342, de janeiro de 2010.	- PDPA em 2011
Cabeceiras	Sistema Produtor do Alto Tietê		Inclusão de área do município de Paraibuna como APRM	Minuta de lei elaborada em fevereiro de 2014 aguardando aprovação	-	Lei nº 15.913 aprovado em Outubro de 2015	-	-
	Cabuçu e Tanque Grande ⁽²⁾			Minuta de lei em fase de aprovação	-	-	-	-
	Bacia do Guaió			Minuta de lei em fase de elaboração	-	-	-	-
Juqueri/Cantareira	Alto Juqueri (rio Juqueri, rio Engordador e Sistema Cantareira)		Inclusão de área do município de Nazaré Paulista como APRM	A minuta do projeto de lei foi elaborada e aprovada entre 2007 e 2008.	PL n.º 272 encaminhado à Assembleia Legislativa em 2010.	Lei nº 15.790 aprovado em Abril de 2015	-	- PDPA em 2009
		Ribeirão dos Cristais		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-
		Ribeirão Itaim		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-
Pinheiros/Pirapora			Médio Cotia	Minuta de lei em fase de aprovação	-	-	-	-
			Santo André	A elaborar	-	-	-	-
Transposições	Capivari-Monos			A elaborar	-	-	-	-
	Itatinga-Itapanhaú			Minuta de lei em fase de aprovação	-	Lei nº 15.913 aprovado em Outubro de 2015	-	-
			Sistema São Lourenço/ Juquiá	A elaborar	-	-	-	-

Nota: 1 – Sub-bacias a serem estudadas para a proposição de legislação de proteção de mananciais. / 2 – Sistemas Isolados. Fonte: Elaborado a partir de Alvim; Bruna; Kato, 2010; SCBH-ATC/IPT, 2012; Emerich, 2011; SMA, 2012; Relatório de Situação (Gestão), 2010.

Na RMSP, os conflitos decorrentes da intensa ocupação urbana, principalmente por meio de habitações pobres e desprovidas de infraestrutura básica, incidem de forma bastante perversa sobre o ambiente, em áreas que “*legalmente encontram-se protegidas*” desde os anos de 1970. O crescimento urbano intenso e sem controle provocou diversos efeitos sobre o território e a sociedade, colocando em risco o futuro “sustentável” de determinadas regiões. Entre esses efeitos, encontra-se principalmente a degradação do meio ambiente e a consequente redução da qualidade de vida das populações. Aos efeitos intensos do processo de urbanização, se impõem vários desafios à sustentabilidade e à gestão ambiental do território, sobretudo quando alguns recursos naturais começam a escassear, como, por exemplo, os recursos hídricos (GRISOTTO e PHILIPPI JR., 2004 apud ALVIM; BRUNA; KATO, 2010).

O território da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é, em parte, pouco favorável à ocupação urbana, mas acabou por ser paulatinamente ocupado. Foram pouco consideradas suas fragilidades geomorfológicas e ambientais, num processo histórico contínuo e sem precedentes na história da urbanização brasileira. Hoje abriga um dos principais polos econômicos do Brasil – São Paulo.

Na Figura-14, a seguir, é possível visualizar a evolução da expansão da mancha urbana de 1881 a 2002 na RMSP. A evolução da mancha ocorre em direção às áreas periféricas, sendo que no período de 1950 a 1962 já se verifica a ocupação das áreas de mananciais.

Segundo Alvim, Bruna e Kato (2010), no início dos anos 2000, a ocupação periférica se pulverizou para além dos principais centros urbanos, mesmo os mais distantes, e para além dos reservatórios de água, indicando não haver limites para a expansão urbana, muito embora parte do território metropolitano ocupado fosse pouco propício à urbanização, notadamente nas suas franjas. No caso das sub-bacias Guarapiranga e Billings, embora as dinâmicas de ocupação urbana sejam distintas, observa-se um contínuo comprometimento dos reservatórios de abastecimento de água pela ocupação de áreas frágeis, sejam em termos de relevo acidentado, sejam pelas proximidades das superfícies d’água.

A pressão da ocupação, em especial para as áreas de mananciais, é verificada pela forma de uso e ocupação do solo nestas regiões. O mapa de uso e ocupação do solo das áreas de mananciais, norte e sul, é apresentado nas Figuras -14, 15 e 16.

Figura 14 - Evolução da expansão urbana na RMSP

Expansão Urbana na Região Metropolitana de São Paulo de 1881 a 2002

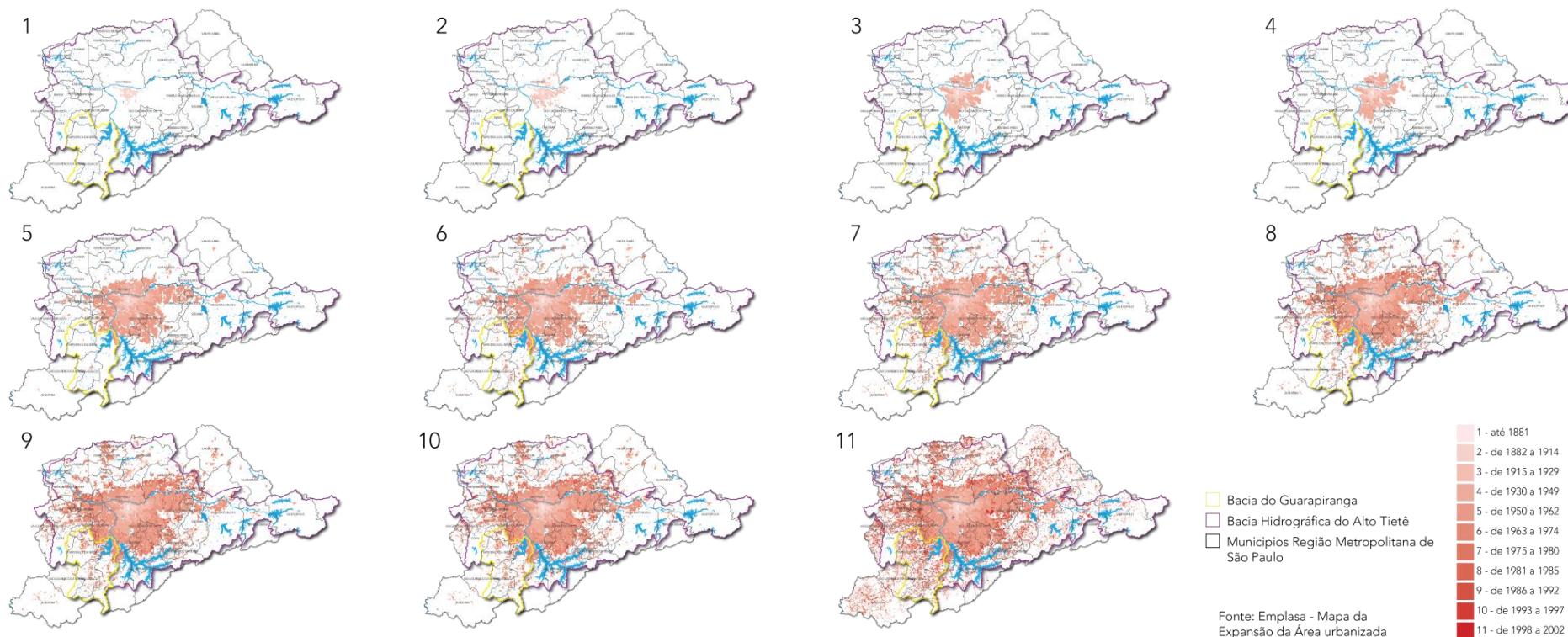


Figura 15 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do Norte em 2002

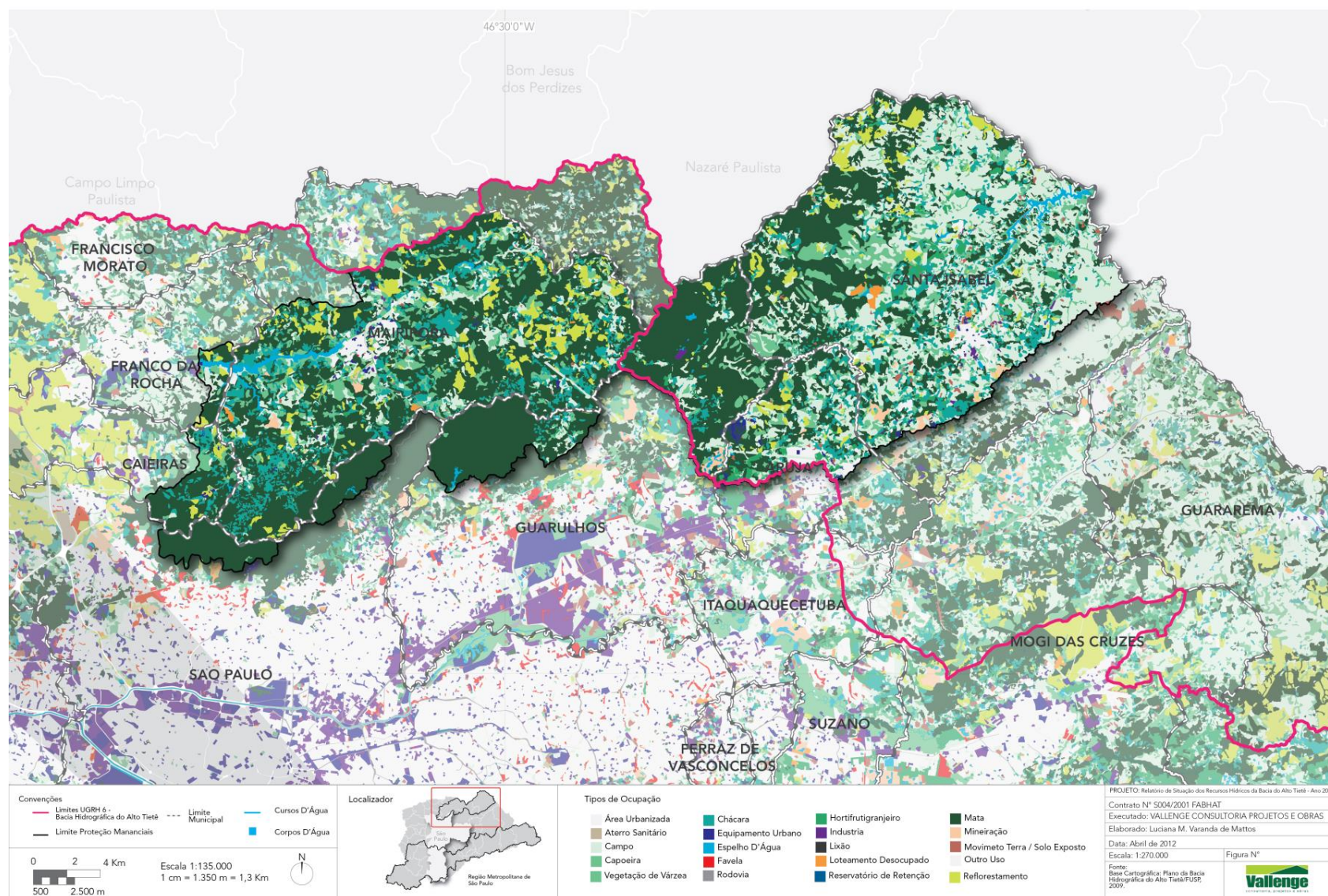
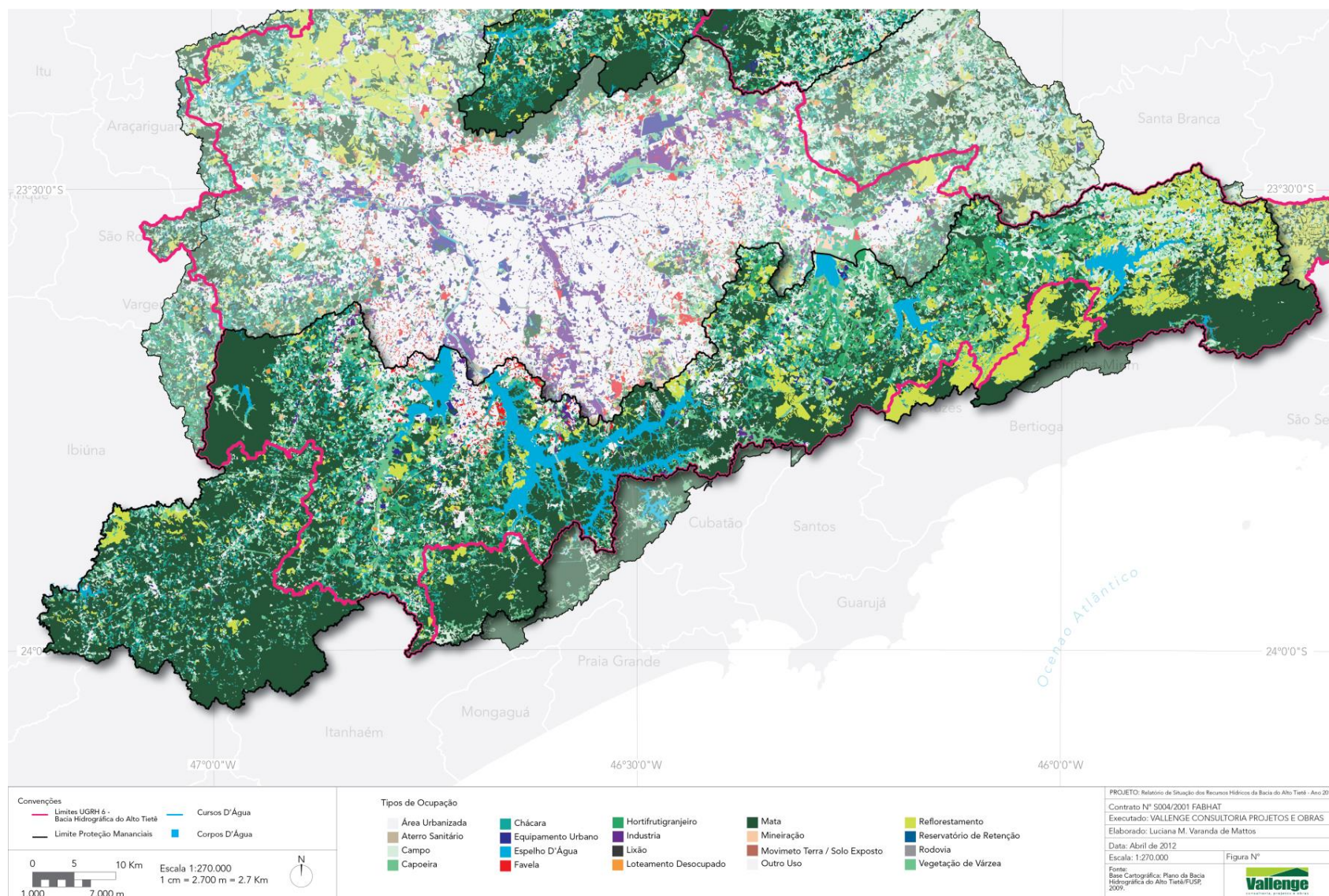


Figura 16 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do Sul em 2002



Analisando-se os dados dos Censos do IBGE de 2000 e 2010, verifica-se que a população dentro das áreas de proteção dos mananciais na Região Metropolitana de São Paulo cresceu 12,36%. Em 1994, em trabalho realizado para a prefeitura do município de São Paulo, foi estimada a população dos mananciais em cerca de 1 milhão de habitantes. Em 2010 (IBGE), 2.421.127 pessoas moravam em áreas dentro dos limites dos mananciais. O aumento de pessoas é também acompanhado pelo número crescente de domicílios, 25% no período (Quadro 12).

Quadro 12 - Crescimento da ocupação nas áreas de proteção de mananciais na BHAT

Variáveis	Mananciais - 2000			Mananciais - 2010			Taxa de crescimento (Total 2000-2010)
	Norte	Sul	Total	Norte	Sul	Total	
Área Total (ha)	74.252,2	337.357,8	411.610,0	74.252,2	337.357,8	411.610,03	-
Área Total (km ²)	742,5	3.373,5	4.116,1	742,52	3.373,5	4.116,09	-
População (hab.)	148.531	2.006.348	2.154.879	178.104	2.243.023	2.421.127	12,36 %
Dens. Dem. (hab./hec)	2,00	5,95	5,24	2,40	6,65	5,88	12,36 %
Número Domicílios	39.050	526.405	565.455	51.776	655.049	706.825	25,00 %
Dens. Dom. (dom/ha)	0,53	1,56	1,37	0,70	1,94	1,72	25,00 %

Nota:

Dens. Dem.= Densidade Demográfica.

Dens. Dom.= Densidade de Domicílios.

Fonte: IBGE – Censos 2000 e 2010.

4.2. Mananciais Subterrâneos

A Bacia do Alto Tietê (BAT) engloba os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo (1.452 km²), onde se assentou a própria metrópole, e das rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino (4.323 km²) que a circundam, a leste a Serra do Mar, a oeste e norte, a Serra da Mantiqueira, a nordeste, o divisor de águas com a bacia do rio Paraíba do Sul e ao sul, os morros que fazem os limites de bacia com o rio Juquiá, contribuinte da Bacia do Vale do Ribeira, UGRHI-11. Esse contexto geológico define os seguintes sistemas aquíferos, conforme HIRATA & FERREIRA (2001): Sedimentar e Fraturado.

O Sistema aquífero Fraturado - SAF tem seus limites coincidentes aproximadamente com os divisores já mencionados de drenagem superficial, nas cotas de 800 a 1.000 metros sobre o nível do mar (msnm). Segundo o comportamento

hidráulico das rochas, é possível distinguir duas unidades nesse sistema. O primeiro, relacionado às rochas intemperizadas, conformando um aquífero de porosidade granular bastante heterogêneo, de natureza livre, com espessuras médias de 50 m. Sob o manto de intemperismo e, muitas vezes conectado hidraulicamente, ocorre o aquífero fraturado propriamente dito, onde as águas circulam por descontinuidades da rocha (fraturas e falhas). Essa unidade é de caráter livre, semi-livre, algumas vezes confinado pelos sedimentos sotopostos, e fortemente heterogêneo e anisotrópico.

O SAF apresenta vazão média de 11,7 m³/h, embora se reconheçam produtivas diferenciadas segundo o tipo de litologia dos aquíferos. Basicamente é possível distinguir duas unidades: uma associada às rochas granitoides (aquífero de Rochas Granitoides) e outra associada às rochas metassedimentares (aquífero de Rochas Metassedimentares). Nesse último grupo, os aquíferos em rochas metacarbonáticas apresentam produção e capacidade específica média individual nos poços de 1,8 m³/h/m, contra valores de 0,2 a 0,5 m³/h/m das unidades de rochas granitoides e metassedimentares, respectivamente.

O Mapa Hidro geológico do Estado de São Paulo (DAEE et al, 2005) mostrou igualmente valores médios diferenciados para a capacidade específica (Q/s) do embasamento cristalino que circundam as unidades sedimentares da BHAT. Esse foi dividido em três classes de acordo com o potencial hidro geológico: classe 1 - 0,04 m³/h/m, classe 2 - 0,08 m³/h/m e classe 3 - 0,18 m³/h/m.

As características hidráulicas da porção intemperizada do SAF foram estudadas por Rebouças (1992), mostrando que a condutividade hidráulica é função do nível do perfil de alteração da rocha. Essas variam de muito baixa (1x10⁻⁶ a 1x10⁻⁷ m/s), no terço superior do perfil de alteração, a muito alta (1x10⁻³ a 1x10⁻⁴ m/s), na zona de transição, entre a rocha relativamente alterada e a rocha sã.

O Sistema aquífero Sedimentar (SAS), embora recobrimdo apenas 25% da área da bacia hidrográfica, é o mais intensamente explorado. As altitudes médias das colinas se situam nas cotas 760 msnm, com máximos de 840 msnm, no espigão da Avenida Paulista, e mínimo de 710 msnm, na soleira de Barueri, onde o sistema é hidraulicamente fechado (Rocha et al, 1989). Este sistema aquífero é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo.

No SAS identificam-se duas unidades: uma associada à Formação São Paulo, assim como definido originariamente por Hirata & Ferreira (2001) com capacidade

específica (Q/s) média de 0,3 m³/h/m e outra à Formação Resende, mais produtiva, com Q/s média de 0,9 m³/h/m. As formações neocenozóicas, Tremembé e Itaquapecetuba não definem unidades aquíferas, devido a sua pequena expressão em área, o mesmo ocorrendo para os depósitos associados à sedimentação quaternária, devido à pouca espessura.

Dentro de uma mesma unidade aquífera há uma grande variação na produtividade. No SAS as maiores produtividades estão associadas às áreas de maior espessura saturada e predominância da Formação Resende em relação à Formação São Paulo.

O modelo de circulação regional aceito mostra que as águas das chuvas recarregam os aquíferos em toda a sua extensão não impermeabilizada HIRATA & FERREIRA, (2001). Outra importante recarga ocorre pelas fugas da rede pública de abastecimento de água e de coleta de esgoto. Mesmo as águas das chuvas que se precipitam sobre a cidade acabam escoando para o sistema de águas pluviais. Essas por não receber manutenção adequada permitem a infiltração das águas para o aquífero, aumentando a proporção de recarga antrópica na área urbanizada. Uma vez ingressando no aquífero, as águas fluem em direção às drenagens superficiais, suas áreas de descarga. O rio Tietê representa, junto à soleira de Barueri (710 msnm), o ponto de menor potencial hidráulico do aquífero e onde todas as águas drenadas dos dois sistemas aquíferos finalmente fluem. Com o regime de bombeamento apresentado hoje na BHAT, são várias as regiões onde os novos níveis aquíferos encontram-se abaixo de 710 msnm, modificando o traçado das linhas de fluxo.

Os poços tubulares perfurados na bacia são caracterizados por apresentarem baixas a médias vazões, com grande variação espacial. A produção do poço é consequência das características geológicas do terreno (rochas mais e menos permeáveis ou unidades mais ou menos espessas, ou seja, maior transmissividade); perfil do usuário (que requer mais ou menos água e define o tipo de bombeamento requerido); tipo de construção e manutenção da obra de captação (poços mais profundos, geralmente têm maior produtividade) e idade do poço (poços antigos geralmente apresentam incrustações e podem ter baixo rendimento).

Os volumes máximos passíveis de serem extraídos de um aquífero estão intimamente associados: a) à sua recarga, ou seja, a quantidade de água que ingressa no aquífero, seja naturalmente ou artificialmente, ao longo do tempo; b) às

interferências que os poços provocam no aquífero; c) à manutenção dos fluxos de base em corpos de água superficial, quer rios, reservatórios e lagos; e d) à indução de água de baixa qualidade pela mudança das direções de fluxo devido ao bombeamento. Portanto, uma vazão de exploração sustentável ou segura será aquela que cumpra com esses requisitos.

Uma exploração sustentável será uma fração do volume recarregado do aquífero. Extrações superiores a esse valor podem causar problemas, redundando até em perda do recurso. Mas, mesmo quando as vazões totais extraídas estejam dentro desse limite em uma dada bacia, a potencialidade do aquífero estará também associada à densidade de poços existentes na área.

Por outro lado, caracteriza-se como super-exploração a extração de água subterrânea por poços que redundem ou na perda do aquífero (pela sua exaustão ou indução de contaminação por inversão de fluxo) ou naquela extração que torne muito cara a água, excedendo os custos de obtenção por outras fontes, ou mesmo que traga prejuízos ecológicos.

É importante apontar que embora existam relatos e descrições de áreas onde os aquíferos da BAT apresentem problemas de forte rebaixamento (CAMPOS et al, 1988, HIRATA et al, 2002), ainda não existe nenhum estudo que calculou os custos adicionais desses rebaixamentos para caracterizar realmente a super-exploração nos termos definidos neste texto.

Em resumo, numa situação de intensa exploração, como a verificada na BHAT, os processos de outorga de novas captações e de avaliação das já existentes deveriam considerar principalmente a recarga da sub-bacia, onde a nova captação está inserida. Outra variável seria a proximidade de outros poços existentes. Ao analisar conjuntamente esses dois fatores, se chegaria num cenário com o objetivo de minimizar os impactos e manter a extração dentro de níveis aceitáveis. Ao mesmo tempo, a limitação na exploração deverá também considerar a qualidade da água extraída, bem como a localização em áreas contaminadas, conforme o estudo já mencionado elaborado pela empresa Servmar para a FABHAT (2012).

4.2.1. Vazão Explotável

Segundo HIRATA & FERREIRA, (2002), a vazão média do aquífero sedimentar varia entre 8,6 e 17,3 m³/h. Já para o aquífero fraturado, muito mais heterogêneo por

causa da sua formação geológica, a vazão média do aquífero varia entre 7,6 e 18,9 m³/h.

Em relação à profundidade média dos poços, para o aquífero sedimentar, varia entre 150 e 190m, enquanto que para o cristalino, de 110 a 200m, variação maior também provocada pelas suas propriedades.

Quanto à capacidade específica, para o aquífero sedimentar a média varia entre 0,3 a 1,1 m³/h/m, enquanto que para o fraturado, de 0,2 a 1,8 m³/h/m.

A recarga dos aquíferos mencionados é o que garante a sua perenidade de exploração. Segundo estudo da Sabesp-Cepas (1994), foi estimado um volume total de água subterrânea (reserva permanente) de 6.357 Mm³ no domínio do Sistema aquífero Cristalino e de 8.785 Mm³ no domínio do Sistema aquífero Sedimentar, perfazendo um total de 15.142 Mm³ estocados na BAT. Entende-se por reserva permanente o total de água armazenada no aquífero. Este volume alcança valor de 18.700 Mm³ quando se considera a área da RMSP. Este cálculo foi definido a partir da multiplicação da área das unidades pela vazão específica (Sy) e a espessura aquífera saturada.

A recarga dos sistemas aquíferos está associada à infiltração natural de parte das águas do excedente hídrico (precipitação menos a evapotranspiração, o escoamento superficial e a interceptação), às fugas das redes públicas de distribuição de água e, mais restritamente, da rede coletora de esgotos. Além dessas fontes, a infiltração direta de uma parcela da água das galerias pluviais que, devido à manutenção deficiente, infiltram parte da água da chuva, além das ligações clandestinas de esgoto. Não há na BHAT aplicação de medidas mitigadoras da drenagem de águas pluviais que contribuíssem também para a recarga dos aquíferos, além de reduzir os picos de cheia, como os dispositivos hidráulicos para a infiltração. Esse tipo de técnica é hoje uma das diretrizes europeias aplicadas à gestão das águas urbanas.

Há grande dificuldade em se estimar a recarga em áreas altamente urbanizadas, como as encontradas na BHAT, pois quase não há dados de campo. Os existentes permitem apenas avaliar as reservas e o regime de exploração de forma indicativa (Hirata & Ferreira 2001). Os poucos estudos existentes mostram taxas de recarga globais aplicadas à toda a bacia, não caracterizando regiões dentro da mesma.

Considerando 355 mm/ano de recarga natural para áreas não impermeabilizadas (DAEE, 1975) e 437 mm/ano para áreas impermeabilizadas, como

na Vila Eutália (VIVIANI-LIMA *et al*, 2007), é possível estimar a recarga total nas bacias da BHAT, 2.274 mm/ano. Transformando esse valor em volume específico aplicado às condições da RMSB, obtém-se 2,274 Mm³/km²/ano. Adotando uma área igual a 5.775 km², obtém-se como reserva reguladora 2.178 Mm³/ano ou 69,1 m³/s (SERVMAR, 2012).

A partir das reservas reguladoras, calculam-se as reservas exploráveis que para a BAT representa 50% da recarga, sem afetar o fluxo de base. Estimando-se que existam 8.000 poços tubulares na BHAT em operação, extraíndo 347 Mm³/ano (11 m³/s), nota-se que este valor é inferior à recarga total da BAT de 2178 Mm³/ano (SERVMAR, 2012).

Em um cálculo inverso, considerando as reservas exploráveis para a BHAT de 34,5 m³/s e a vazão média contínua de 120 m³/dia por poço, as reservas seriam suficientes para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na área da BAT (SERVMAR, 2012).

Dentro desses valores, não seriam observados problemas de super-exploração. Entretanto, os poços não estão distribuídos homogeneamente BAT. Há forte concentração de poços na sub-bacia Penha-Pinheiros, bem como um incremento de novos poços para a zona oeste da bacia, causando nessas pequenas áreas uma exploração superior às capacidades de recarga do aquífero. Esse problema é mais grave quando se constata que essas áreas de expansão estão associadas ao Sistema Aquífero Fraturado (SAF).

Finalmente, mesmo quando as extrações encontram-se dentro dos limites das reservas exploráveis de água, as características hidráulicas dos aquíferos mostram que o adensamento de obras de captação provoca problemas localizados de forte rebaixamento dos níveis aquíferos, devido à interferência entre poços. Neste último caso, é importante a intervenção dos órgãos responsáveis para controlar as extrações e as perfurações de novos poços, sob pena de conflitos entre usuários e perda significativa do recurso hídrico subterrâneo.

A cifra de 50% da recarga considerada para a manutenção das funções dos rios (fluxo de base) é conservadora em áreas urbanizadas como a BAT. Embora não tenha sido considerado no cálculo da reserva reguladora, 80% da água subterrânea extraída dos aquíferos, será destinada, em forma de esgoto, aos rios tornando-se parte da vazão de manutenção do fluxo de base. Esta água, embora de baixa qualidade,

permitirá ao rio cumprir várias de suas funções, sobretudo de transporte de detritos e desassoreamento.

4.2.2. Vulnerabilidade

A vulnerabilidade de um aquífero à contaminação se refere à acessibilidade de contaminantes relacionada com as características intrínsecas dos estratos que separam o aquífero saturado da superfície do solo e as fontes potenciais de cargas contaminantes (Foster & Hirata 1988).

É importante definir a vulnerabilidade de um aquífero à contaminação, pois a partir desse resultado e interagindo-se com atividades potenciais de contaminação presentes na superfície do aquífero, é possível determinar qual o perigo de contaminação da água subterrânea. Além disso, os mapas de vulnerabilidade à contaminação podem auxiliar no planejamento de uso do terreno, pois permitindo identificar aquelas atividades que serão mais compatíveis com o perigo de contaminar os aquíferos.

É importante ressaltar, entretanto, que qualquer aquífero é vulnerável a uma possível contaminação, desde que o contaminante seja persistente e móvel, como o caso dos hidrocarbonetos halogenados, que ademais disso apresentam uma alta toxicidade.

Os principais poluentes e contaminantes têm como origem as atividades da agropecuária, com a poluição difusa do plantio e uso de pesticidas agregado à água que se infiltra no solo, da produção de animais e a industrialização de alimentos. No meio urbano, os diferentes tipos de poluentes são transferidos para o subsolo por meio de vazamento no sistema da rede de esgoto, uso das fossas sépticas, depósitos de lixo ou rejeitos, postos de gasolina, entre outros. Essa contaminação se distribui por toda a cidade. Muitas cidades brasileiras utilizam a água subterrânea para seu abastecimento em diferentes camadas. Mesmo que a transmissibilidade seja pequena, após alguns anos é possível que a contaminação inviabilize também este manancial (TUCCI, 2005).

O desenvolvimento industrial é outra grande fonte de contaminação, mesmo que seu efluente seja tratado, o resíduo é disposto em lagoas ou no solo que contamina, ao longo do tempo, todo o sistema local de águas subterrâneas.

As cargas poluidoras pontuais são as mais preocupantes na BHAT, principalmente porque são elas que manuseiam as substâncias mais perigosas e tóxicas ao aquífero, como os solventes clorados. Geralmente as cargas pontuais estão

associadas às áreas industriais, lixões e aterros de resíduos sólidos. Os postos de combustíveis e outras atividades que manuseiam hidrocarbonetos não clorados são aqueles que ocasionam os maiores números de casos conhecidos de contaminação, muito embora em muitos casos, o problema tenha uma expressão restrita em área e tem menor impacto ao recurso e a comunidade usuária de água subterrânea.

A CETESB fiscaliza todos os empreendimentos que possa ter algum tipo de impacto ao meio ambiente e a saúde da população. Os dados dessas atividades são armazenados no banco de dados Sistema de Informações das Fontes de Poluição (SIPOL). Essas atividades potencialmente contaminantes foram classificadas pelo método POSH (Foster & Hirata 1988, Foster et al 2009) em três níveis de probabilidade de gerar cargas importantes ao aquífero, elevada, moderada e reduzida.

As áreas declaradas contaminadas pela CETESB (2012) totalizam 2018 empreendimentos, concentradas na mancha urbana. A situação desses empreendimentos levou a seguinte classificação: 1 - área contaminada; 2 - área contaminada sob investigação; 3 - área em processo de monitoramento para reabilitação; e 4 - área reabilitada.

Das 2018 áreas declaradas contaminadas, 1.477 foram contaminadas por hidrocarbonetos não halogenados, 242 por hidrocarbonetos halogenados e 299 por metais e/ou outros compostos (microbiológicos, radionuclídeos, etc.). Considera-se que 73% das ocorrências são postos de combustível e 27% são áreas industriais, sendo que apenas 12% são contaminações por organoclorados.

As áreas declaradas contaminadas por hidrocarbonetos não halogenados ocupam principalmente o centro da bacia, e as células de maior densidade coincidem com as áreas altamente urbanizadas do município de São Paulo.

As áreas declaradas contaminadas por metais e outros e hidrocarbonetos halogenados são as mais preocupantes devido ao comportamento desses compostos na água subterrânea e por estarem localizadas em áreas importantes da zona urbana das cidades, sobretudo acompanhando o vale dos principais rios da BHAT, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

5. SANEAMENTO

5.1. Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por um conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, peças e acessórios, destinados à captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água segura e de boa qualidade para os pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população.

Neste aspecto são abordados, neste capítulo, a situação das partes constituintes, gestão e operação dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Tendo em vista o alto contingente populacional da RMSP, diversos desafios são enfrentados para atender a demanda com água de qualidade, quantidade e regularidade adequada, sem ultrapassar a disponibilidade hídrica dos mananciais.

5.1.1. Situação dos Sistemas de Produção

A Região Metropolitana de São Paulo abrange 39 municípios, incluindo a capital, sendo que 34 fazem parte da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O principal prestador do serviço de abastecimento de água na BHAT é a SABESP (Quadro 13).

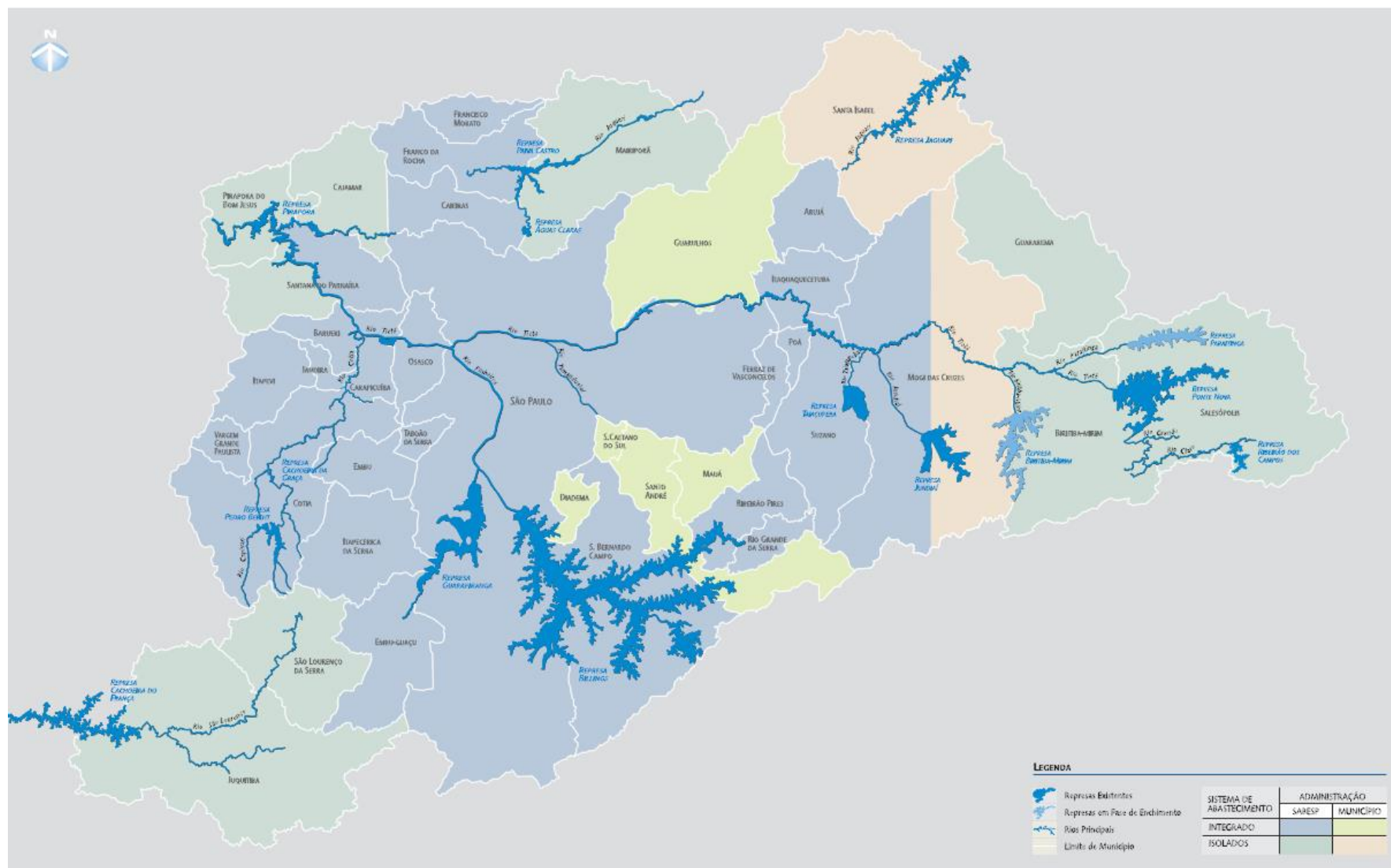
O abastecimento de água na RMSP é realizado prioritariamente por um Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP, que abrange 30 municípios, sendo os demais atendidos por sistemas isolados, municípios de Biritiba – Mirim, Mairiporã, Pirapora do Bom Jesus e Salesópolis. Dos 30 municípios atendidos pelo Sistema Integrado, 25 têm atendimento direto da SABESP e 5 compram água por atacado (Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul), ou seja, as redes de distribuição são operadas pela municipalidade. A situação administrativa do sistema de abastecimento é ilustrada na Figura -17.

Quadro 13 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT

Município	Prestador do Serviço
Arujá	SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Barueri	
Biritiba-Mirim	
Caieiras	
Cajamar	
Carapicuíba	
Cotia	
Diadema	
Embu das Artes	
Embu-Guaçu	
Ferraz de Vasconcelos	
Francisco Morato	
Franco da Rocha	
Itapecerica da Serra	
Itapevi	
Itaquaquecetuba	
Jandira	
Mairiporã	
Osasco	
Pirapora do Bom Jesus	
Poá	
Ribeirão Pires	
Rio Grande da Serra	
Salesópolis	
Santana de Parnaíba	
São Bernardo do Campo	
São Paulo	
Suzano	
Taboão da Serra	
Guarulhos	SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos
Mauá	SAMA – Saneamento Básico do Município de Mauá
Mogi das Cruzes	SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes
Santo André	SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
São Caetano do Sul	DAE – Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul

Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009). Atualizado FABHAT (2014)

Figura 17 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP



Fonte: PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

O SIM conta com 8 Sistemas Produtores, os quais se ligam aos centros de consumo através de um complexo de 8 ETAs, 1.270 km de adutoras, 137 centros de reservação, 52 torres, 98 estações elevatórias, 24 boosters e cerca de 26.000 km de redes de distribuição. Abrange a área metropolitana conturbada e interliga os principais Sistemas Produtores da SABESP na região (ENCIBRA/ PRIME, 2011).

Para atender essa imensa demanda, é necessário considerar a disponibilidade hídrica natural e também as reversões existentes.

A disponibilidade hídrica do Sistema Integrado era estimada, com base no PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) em 66,1 m³/s. Posteriormente esse valor foi reavaliado pelo Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), sendo consideradas séries históricas mais recentes e a nova realidade de outorgas e regras operativas estabelecidas para os vários sistemas, obtendo como disponibilidade hídrica efetiva dos mananciais 68,1 m³/s.

O Relatório dos Planos Integrados Regionais – PIR (SABESP, 2011) considera uma disponibilidade hídrica de 73,7 m³/s. segundo o estudo do SPSL (ENCIBRA/PRIME, 2011), esse aumento é resultado dos seguintes acréscimos:

- Sistema Guarapiranga: ampliação de 2,0 para 4,0 m³/s na capacidade de reversão do Taquacetuba para o reservatório Guarapiranga, o que resulta em acréscimo de 1,7 m³/s de vazão garantida com 95% (aumento de 14,3 para 16,0 m³/s).
- Sistema Alto Tietê: (i) adição dos reservatórios Paraitinga e Biritiba, com vazão garantida adicional de 2,5 m³/s; (ii) fechamento do reservatório Taiaçupeba (+0,4 m³/s); (iii) reversão para o reservatório Biritiba das vazões do rio Tietê geradas na área incremental entre as barragens de Paraitinga, Ponte Nova e Biritiba, até a foz do Biritiba, e operação integrada do sistema de reservatórios (+3,0 m³/s), o que resulta em aumento da disponibilidade total de 9,7 para 15,6 m³/s.

O Quadro 14 a seguir apresenta os valores de disponibilidade hídrica dos estudos citados por sistema produtor.

Quadro 14 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT

Sistema Produtor	Vazão $Q_{95\%}$ (m³/s) ¹	Vazão $Q_{95\%}$ (m³/s) ²	Vazão $Q_{95\%}$ (m³/s) ³
Cantareira	31,3	29,9	31,3
Guarapiranga	14,3	13,0	16,0
Alto Tietê	9,7	14,6	15,6
Rio Grande	4,8	4,0	4,8
Rio Claro	4,0	4,4 / 4,0*	4,0
Alto Cotia	1,1	1,5	1,1
Baixo Cotia	0,8	1,0	0,8
Ribeirão Estiva	0,1	0,1	0,1
TOTAL	66,1	68,5 / 68,1*	73,7

Nota: A vazão efetivamente aproveitável no Sistema Rio Claro é de 4,0 m³/s. *Fonte: SPSP (ENCIBRA/PRIME, 2011); PIR (SABESP, 2011).

Nota:

1 – PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

2 – PBH-AT (FUSP, 2009).

3 – PIR (SABESP, 2011).

O suprimento de água durante todo o ano para atender as demandas da RMSP é garantido pelos represamentos na região (Reservatórios dos Sistemas Cantareira, Billings/Guarapiranga, entre outros), que armazenam e disponibilizam água de forma a manter um volume médio que garante uma vazão firme, pois regularizam as águas da região de nascentes do planalto paulistano. Além disso, quase metade da sua disponibilidade hídrica é importada da Bacia do PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí), a qual também abastece cidades como Campinas e Piracicaba. Os Quadros 15 e 16 a seguir apresentam as vazões revertidas para cada sistema produtor e sua capacidade de produção.

Quadro 15 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT e das reversões

Sistema Produtor	Disponibilidade Hídrica (Q _{95%})		
	BHAT (m³/s)	Reversão (m³/s)	Total (m³/s)
Cantareira	2,9	27,0*	29,9
Guarapiranga	13,0	3,0	16,0
Alto Tietê	14,6	-	14,6
Rio Grande	4,0	-	4,0
Rio Claro	3,5	0,5	4,0
Alto Cotia	1,5	-	1,5
Baixo Cotia	1,0	-	1,0
Ribeirão Estiva	0,1	-	0,1
TOTAL	36,7	30,5	71,1

Nota: Nas reversões para o Sistema Guarapiranga estão incluídas as vazões de reforço do Rio Capivari (1,0 m³) e do braço do Taquacetuba (2,0 m³/s).

Nota: *Na reversão o Sistema Cantareira não inclui a Crise Hídrica.

Fonte: Adaptado de PBH-AT (FUSP, 2009).

Quadro 16 - Capacidade nominal e produção média das Estações de Tratamento de Água – referente ao ano de 2010

Sistema Produtor	ETA	Ano de Implantação	Capacidade Nominal de Prod. 2011 (m³/s)	Produção média 2010 (m³/s)	Produção média 2014 (m³/s)
Cantareira ¹	Guaraú	1972	33,0	32,72	23,6
Guarapiranga ²	ABV	1953	14,0	13,04	13,04
Alto Tietê ²	Taiacupeba	1992	*15,0	10,87	10,87
Rio Grande ²	Rio Grande	1954	5,0	4,76	4,76
Rio Claro ²	Casa Grande	1937	4,0	3,88	3,88
Alto Cotia ²	Alto Cotia	1915	1,2	1,11	1,11
Baixo Cotia ²	Baixo Cotia	1963	0,9	0,85	0,85
Ribeirão Estiva ²	Ribeirão Estiva	1967	0,1	0,09	0,09
TOTAL	-	-	68,2	67,32	58,22

Fonte: ²PIR (SABESP, 2011).

Fonte: *FABHAT, 2015

Fonte: ¹ Relatório de sustentabilidade- (SABESP, 2014)

Ao realizar o balanço, sem considerar a crise hídrica, no qual foi tratado neste relatório no capítulo a parte, entre a disponibilidade hídrica e a demanda verifica-se que desde 2010 a disponibilidade (considerando o estudo do Plano de Bacia² - Q_{95%} =

² Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FUSP, 2009).

68,1 m³/s) já se encontrava 1,5 m³/s inferior à demanda média estimada (69,6 m³/s). Segundo o Relatório do Sistema Produtor São Lourenço (ENCIBRA/ PRIME, 2011) só não está havendo falta de água na RMSP, pois:

- A situação hidrológica é favorável e os mananciais dispõem de vazões superiores ao Q_{95%};
- A capacidade nominal das ETAs é de 68,2 m³/s (Quadro 11), mas alguns sistemas produtores podem eventualmente produzir por algum tempo acima da sua capacidade nominal; e
- Os problemas de suprimento de água subsistem por limitações de capacidade na adução em setores de abastecimento com índice de regularidade de abastecimento - IRA deficiente que abrangem 3,7 milhões de habitantes, com o que as demandas potenciais não podem manifestar-se de forma integral.

De forma a suprir as demandas, acompanhar o crescimento vegetativo da população dessa grande metrópole e evitar conflitos na Bacia, foram previstos projetos e obras para as unidades que compõem os sistemas de produção integrado e isolado, que serão tratados nos itens a seguir.

5.1.2. Sistema Integrado Metropolitano

A RMSP, como apresentado anteriormente, é abastecida prioritariamente pelo Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP. Os 29 municípios abrangidos por esse sistema, que juntos totalizam 20,0 milhões de habitantes (IBGE, 2010), contam com 8 (oito) mananciais superficiais: Cantareira, Alto Tietê, Rio Claro, Rio Grande, Guarapiranga, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estiva.

A) Sistema Produtor Alto Tietê

O Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT é composto de 5 reservatórios: Ponte Nova, Jundiaí, Taiaçupeba, Biritiba e Paraitinga que operam em cascata. O fluxo da água realiza-se da seguinte forma (DAEE, 2012):

1. a partir da represa de Ponte Nova, por meio de manobra no seu descarregador de fundo, a água é liberada para o rio Tietê e/ou;
2. a partir da represa do Rio Paraitinga, é descarregada uma vazão controlada no rio Paraitinga, cuja foz fica no rio Tietê;

3. a partir de então, no rio Tietê, nas proximidades da foz do rio Biritiba, parte das águas são derivadas para o Canal 1A, até a Elevatória EEAB;
4. na Elevatória EEAB, por meio de 5 conjuntos moto-bomba com capacidade total de 10,0 m³/s, a água é recalçada em cerca de 22 metros;
5. por meio de uma tubulação a água é aduzida para um túnel com 4,5 m de diâmetro e, a partir daí, sempre por gravidade, conduzida para a represa do rio Biritiba;
6. da represa do Rio Biritiba, por meio de sistema canal-túnel-canál a água é conduzida para a represa do rio Jundiá;
7. da represa do Rio Jundiá, a água é transferida também por um sistema canal-túnel-canál para represa do rio Taiaçupeba,
8. finalmente, na represa do Rio Taiaçupeba, a água é captada pela ETA (Estação de Tratamento de Água) da SABESP para tratamento e posterior distribuição aos sistemas interligados.

As intervenções previstas no PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) para ampliação do sistema foram divididas em duas etapas: a primeira com elevação da captação de água de 10 m³/s ampliado em 15 m³/s e futuramente podendo chegar a 20 m³/s.

B) Sistema Produtor Rio Grande

O rio Grande é um dos formadores do reservatório Billings. Nesse curso d'água foi implantada uma barragem que separou o braço do rio Grande do corpo principal. Nas margens do denominado Compartimento do rio Grande, foi implantada uma elevatória de água bruta que alimenta a ETA do Rio Grande. As águas desse manancial abastecem os municípios de Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André.

O sistema de tratamento de lodo previsto encontra-se concluído sendo que os lodos gerados na ETA Rio Grande são encaminhados para a ETE ABC para tratamento.

C) Sistema Produtor Guarapiranga

O barramento do reservatório do Guarapiranga foi executado entre 1906 e 1909 pela Companhia Light & Power com a finalidade de regularização da vazão do Rio Tietê e consequente garantia da geração de energia elétrica na Usina de Santana de

Parnaíba. O uso de suas águas para abastecimento público começou a partir de 1928, sendo que atualmente é o segundo maior manancial de abastecimento da RMSP.

Com uma área de drenagem de 631 km² a represa de Guarapiranga tem como principais contribuintes os rios Embu-Mirim, Embu-Guaçu e Parelheiros, além de diversos córregos e pequenos cursos d'água. Para abastecer a RMSP, são captados 14 m³/s de água que são encaminhados para a Estação de Tratamento de Água Alto da Boa Vista (ETA ABV), operada pela SABESP.

Para reforçar este manancial, entre 1 e 1,5 m³/s das águas do rio Capivari, pertencente à bacia hidrográfica da Baixada Santista, são revertidos para o rio Embu Guaçu; e o rio Parelheiros recebe entre 2 e 4 m³/s das águas do braço Taquacetuba do Reservatório Billings (COBRAPE, 2010b).

D) Sistema Produtor São Lourenço³

Trata-se de novo sistema a ser implantado, proposto pelo PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) e com estudo de concepção desenvolvido em 2011, intitulado “Relatório Síntese do Estudo de Concepção do Sistema Produtor São Lourenço” (ENCIBRA/ PRIME, 2011). Não foi fornecido o cronograma de implantação.

O manancial a ser utilizado será o rio Juquiá, sendo a captação realizada no reservatório Cachoeira do França, em sua margem direita, no braço do ribeirão Laranjeiras, que divide os municípios de Ibiúna e Juquitiba.

A captação prevista é de 4,7 m³/s, condicionada a vazão de reversão estipulada no art. 5.º do Decreto 27 de junho de 1996 da Presidência da República: “Fica preservado o direito de derivação das águas do Alto Juquiá, com reversão de até 4,7 m³/s, para abastecimento público da Região Metropolitana da Cidade de São Paulo”. Serão abastecidos os municípios da região oeste da RMSP, hoje atendidos pelos Sistemas Cantareira, Alto Cotia e Baixo Cotia.

E) Sistemas Próprios dos Municípios

Como mencionado anteriormente, alguns municípios da RMSP (Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul) compram água por atacado da SABESP. Além de serem responsáveis pela distribuição da água tratada, alguns desses possuem sistemas próprios que complementam o abastecimento.

³ Denominado no PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) como Sistema Produtor Alto Juquiá.

A seguir são apresentadas informações sobre esses sistemas disponibilizadas pelos prestadores de serviço⁴.

E1. Santo André

No município de Santo André a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA, órgão de administração direta da Prefeitura. Esse órgão atua na distribuição de água, coleta e afastamento de esgotos, gestão de resíduos sólidos, drenagem urbana, gestão ambiental e gestão de riscos ambientais (Defesa Civil).

Em Santo André 94% da água consumida é adquirida da SABESP, sendo os 6% restantes produzidos por sistema próprio através de captação no manancial Pedroso. A vazão média captada no Sistema Pedroso é de 100 L/s, com uma vazão outorgada de 150 L/s. A água bruta recebe tratamento na ETA Guarará, localizada na Rua Paulo Novaes, n.º 391, Vila Vitória, município de Santo André. A ETA tem capacidade para tratar 100 L/s, possuindo os seguintes processos: desinfecção, coagulação, floculação, decantação, filtração, correção de pH, fluoretação e controle.

E2. São Caetano do Sul

No município de São Caetano do Sul a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Departamento de Água e Esgoto – DAE, entidade autárquica. A água utilizada para abastecimento público é 100% do Sistema Integrado, mais especificamente do Sistema Cantareira.

O município dispõe de 8 (oito) poços, sendo a água captada distribuída gratuitamente nas bicas do município. As informações disponibilizadas pelo DAE quanto a esses poços são apresentadas no Quadro 17 a seguir.

Quadro 17 - Informação dos poços do município de São Caetano do Sul

Poço	Endereço	Vazão Outorgada m³/h	Vazão Média Capitada m³/h
Clube Santa Maria	Rua Pelegrino Bernardo nº 961, Bairro Santa Maria, São Caetano do Sul	5,5	1,5
Parque Botânico	Rua Justino Paixão nº 145, Jardim São Caetano, São Caetano do Sul	6	3,5

⁴ Até o fechamento desta edição os prestadores de serviço dos municípios de Mauá, Guarulhos e Mogi das Cruzes não forneceram dados. Os municípios de Santo André e São Caetano do Sul permanecem com os dados de 2012. Para o Município de Guarulhos foi utilizado os dados do Plano de Saneamento.

Poço	Endereço	Vazão Outorgada m³/h	Vazão Média Capitada m³/h
Bosque do Povo	Estrada das Lágrimas nº 210, Jardim São Caetano, São Caetano do Sul	18	3,5
Clube Gisela	Rua Sebastião Diogo nº 99, Bairro Boa Vista, São Caetano do Sul	1,4	1,1
Escola SEMEF	Rua José Benediti nº 550, Bairro Cerâmica, São Caetano do Sul	2	1,1
Clube Águias Nova Gerty	Travessa Nilson Monte nº 0, Bairro Mauá, São Caetano do Sul	7	3,5
Tibagi	Rua Tibagi nº 9, Bairro Santa Maria, São Caetano do Sul	8	3,5
São Caetano Esp. Clube	Rua Ceará nº 393, Bairro Fundação, São Caetano do Sul	4	1,8

Fonte: Formulário de Coleta de Dados (DAE, 2015).

E3. Guarulhos

No município de Guarulhos a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), entidade autárquica.

O município dispõe de 2 (dois) poços e duas captações superficiais. A vazão de captação total é 3.610,64 L/s e um consumo de 2.346,91 L/s. Em relação a carga orgânica, o volume total 1.236,72 L/s, desse volume 227,47 L/s é vazão com tratamento e 1.036,25 vazão sem tratamento.

E4. Mauá

O Município de Mauá adquire uma parcela de água da SABESP, mas a prestação de serviço de abastecimento de água no município é realizada pelo Saneamento Básico Município de Mauá – SAMA. A vazão de captação total é de 1.143,31 L/s e o consumo de 743,15 L/s. O volume total de efluente gerado é de 400,16 L/s, desse volume 20,01 L/s é vazão tratada e 380,15 L/s é vazão não tratada.

5.1.3. Sistemas Isolados

Os sistemas isolados caracterizam-se, basicamente, pelos núcleos urbanos que têm sistemas próprios de abastecimento de água, abrangendo a produção (captação, estações de tratamento e poços profundos), adução, reservação e distribuição de água. A maior incidência desse atendimento é na região oeste da RMSP.

As principais características dos sistemas isolados operados pela SABESP na RMSP são apresentadas no Quadro 18 a seguir.

Os Sistemas Isolados atendem 305.950 habitantes da RMSP, conforme indicado no quadro 13. Os poços tubulares são as estruturas de maior presença, totalizando uma vazão produzida de 347,7 L/s.

Além de presentes como fonte de abastecimento no sistema isolado da SABESP, os recursos hídricos subterrâneos são uma importante fonte de água potável para o abastecimento privado, complementando o sistema público na BHAT.

O Plano de Bacia (FUSP, 2009) estima que aproximadamente 11 m³/s sejam extraídos dos sistemas aquíferos da bacia, através de 7.000 a 8.000 poços tubulares em operação, de um universo de mais de 12.000 poços perfurados. As reservas explotáveis são da ordem de 34,8 m³/s, vazão essa suficiente para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na BHAT, considerando-se uma vazão média contínua de 120 m³/dia por poço. O cenário apontado pelo Plano indica que a perfuração de novos poços e os volumes extraídos continuará a aumentar na Bacia.

Quadro 18 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP – 2010

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m ³ /mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)
Biritiba Mirim	Irohi	Poço Irohi	15.000	5,7	4.000
	Sede	ETA Biritiba-Mirim	180.000	29,1	23.000
Salesópolis	Remédios	Poço Vila Bragança	8.700	2,7	1.500
	Sede	ETA Salesópolis	62.200	15,6	9.500
Cajamar	Capital Ville	Poço Capital Ville 1	16.000	1,9	2.000
		Poço Capital Ville 3	12.000	2,4	
	Sede	ETA Cristais	320.000	119,0	60.000
		Poço Cajamar Sede	68.000	23,6	
		Poço Jordanésia-P1	9.000	2,8	
		Poço Jordanésia-P3	11.000	3,3	
		Poço Jordanésia-P4	9.000	1,9	
		Poço Jordanésia-P6	20.000	6,2	
		Poço Jordanésia-P8	6.000	4,1	
		Poço Polvilho-P2	5.000	5,4	
		Poço Polvilho-P3	25.000	3,5	
		Poço Polvilho-P4	9.000	1,0	

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)
		Poço Polvilho-P6	5.000	2,3	
		Poço Polvilho-P6A	23.000	13,3	
		Poço Polvilho-P7	43.000	1,6	
		Poço São Benedito	3.500	1,3	
		Poço Scorpions	7.000	1,1	
Franco da Rocha*	Juqueri	ETA Juqueri	137.000	45,1	15.000
Mairiporã	Iara Branca	Poço Iara Branca P2	5.400	0,7	5.000
	Jardim Sandra	Poço Jd. Celeste P4	16.000	5,5	
		Poço Jd. Sandra 1	12.000	6,3	
		Poço Jd. Sandra 2	2.800	0,6	
		Poço São José	5.400	1,4	
	Sede	ETA Mairiporã	223.400	74,5	40.000
		Poço Jd. São Gonçalo	7.000	1,6	
		Poço Pq. Náutico	5.000	2,6	
		Poço Vila Sabesp P1	2.800	1,1	
		Poço Vila Sabesp P2	26.000	6,8	
	Terra Preta	ETA Terra Preta	147.000	29,9	14.000
		Poço Jd. América	8.000	2,7	
		Poço Terra Preta-P2	7.000	2,4	
		Poço Terra Preta-P4	5.000	0,9	
		Poço Ypeville 2	5.000	4,1	
São Paulo*	Maria Trindade	Poço Maria Trindade	1.800	0,6	600
	Colônia	Poço Colônia	49.800	14,4	20.000
		Poço Vargem Grande P4	24.600	8,2	
		Poço Vargem Grande P5B	90.000	27,3	
	Jd. das Fontes	Poço Jd. das Fontes	19.800	6,8	4.000
Embu-Guaçu*	Cipó	Poço Cipó P1	6.000	1,3	15.000
		Poço Cipó P2	13.800	3,8	
		Poço Cipó P3	12.000	5,4	
		Poço Cipó P4	19.200	4,8	
		Poço Cipó P5	29.400	7,5	
		Poço Cipó P6	12.000	2,6	
		Poço Cipó P7	13.200	3,3	
Itapeceira*	Natura	Poço Natura	10.800	0,6	1.000
	Potuvera	Poço Potuvera	4.800	0,8	400

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)
	Santa Adélia	Poço Santa Adélia	15.600	0,6	200
São Bernardo do Campo*	Ideal	Poço Ideal I	15.000	2,5	4.000
		Poço Ideal II	30.000	6,8	
	Jd. Jussara	Poço Jd. Jussara	54.000	13,1	4.000
	Santa Cruz	Poço Santa Cruz P1	28.800	11,6	5.000
		Poço Santa Cruz P2	12.000	3,4	
	Tatelos	Poço Tatelos	21.600	8,2	4.000
Barueri*	Aldeia da Serra	ETA Aldeia da Serra	108.000	31,8	10.000
Cotia*	Jardim Japão	ETA Jd. Japão	64.800	8,0	4.600
Itapevi*	Sapientã	ETA Sapientã	129.600	18,7	8.000
Pirapora do Bom Jesus	Cristal Park	Poço Cristal Park	2.160	0,5	150
	Green Hill/ Bandeirantes	Poço Green Hills	21.600	6,0	8.000
		Poço Pq. Paiol P3	32.400	10,3	
		Poço Pq. Paiol P4	21.600	7,0	
	Sede	Mina Caracol	36.000	11,2	10.000
		Poço Faz. Salto Caracol	10.800	4,4	
		Poço Garagem	17.280	4,6	
		Poço Ginásio	8.640	2,0	
		Poço Pirapora-P3	17.280	6,4	
		Poço Pirapora-P4	5.184	1,2	
Santana de Parnaíba*	Bacuri	ETA Bacuri	175.680	24,7	15.000
	Fazendinha/ São Pedro	Poço Fazendinha-P1	17.280	5,3	18.000
		Poço Fazendinha-P3	7.200	1,6	
		Poço Fazendinha-P4	32.400	13,9	
		Poço Fazendinha-P5	22.320	16,1	
		Poço Jd. São Pedro-P2	3.240	1,0	
		Poço Jd. São Pedro-P5	17.280	2,6	
	Sede	ETA (p/ Res. São Luis)	NI	29,3	NI
		Poço Jd. São Luis-P1	3.960	1,3	
		Poço Jd. São Luis-P3	17.280	8,5	
TOTAL SISTEMA ISOLADO			2.728.384	784,0	305.950

Nota:

NI – Não Informado.

* Municípios atendidos preferencialmente pelo Sistema Integrado Metropolitano – SIM.

Fonte: Planos Integrados Regionais (SABESP, 2011).

A exploração sustentável do aquífero é limitada por dois fatores: as extrações não podem ultrapassar 50% dos volumes de recarga e a densidade dos poços, deve garantir um raio de interferência que não crie grandes reduções no nível dos aquíferos. A não observação desses fatores levaria a perdas de rendimento da produção dos poços, aumento de custo e conflitos entre usuários.

Desta forma para que as águas subterrâneas sejam utilizadas de maneira sustentável com vistas a reduzir as pressões hoje existentes na demanda pública de água, torna-se necessário um disciplinamento nas perfurações de poços na RMSP.

A exploração sem controle dos aquíferos pode agravar problemas já verificados em algumas regiões da bacia, como: redução dos níveis de reservação dos aquíferos; aumento nos custos de extração da água e a necessidade de novas perfurações de poços; interferência entre poços próximos e a diminuição do rendimento individual das captações (FUSP, 2009). Além disso, podem-se verificar problemas pela indução de águas contaminadas de porções mais superficiais para os níveis mais profundos dos aquíferos.

Deve-se notar ainda que uma das principais restrições para o uso extensivo dos mananciais subterrâneos é a complexidade de operação de um grande número de poços com baixas vazões, cujo manejo ou controle centralizado pode ser difícil e oneroso em uma área extensa e diversificada como a RMSP.

5.1.4. Sistema Integrado

Uma porcentagem de 99% da população da RMSP é atendida através do Sistema Integrado de abastecimento de água, compreendido pelos oito sistemas produtores (citados anteriormente) e um complexo de grandes adutoras e conjuntos elevatórios que, integrados aos reservatórios setoriais, formam o Sistema Adutor Metropolitano – SAM. Os núcleos urbanos isolados, correspondentes ao 1% da população restante da RMSP, são abastecidos através dos Sistemas Isolados.

O SAM é formado por 1.270 km de adutoras de diversos materiais (aço, ferro-fundido e concreto) e diâmetros (de 300 mm a 2.500 mm), 137 centros de reservação, 98 estações elevatórias, 24 boosters; abrangendo a área metropolitana conurbada e interligando os principais Sistemas Produtores da SABESP na região. As principais características do SAM são apresentadas no Quadro 19.

Quadro 19 - Características das principais estruturas do SAM

Estrutura	Unidade	Quantidade total
Centros de Reservação	Unidade	137
Reservatórios	Unidade	182
Volume de Reservação	m ³	2.716.500
Adutoras de Água Tratada	km	1.270
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade	98
Boosters	Unidade	24
Válvulas de Controle	Unidade	138

Fonte: PIR (SABESP, 2011);

A operação e o controle do SAM são feitos à distância por técnicos especializados, os quais se utilizam de meios informatizados e telemetria para receber as informações de campo e transmitir comandos para a execução das manobras operacionais necessárias (EDISON, 1996).

Toda a gestão operacional é feita no Centro de Controle Operacional - CCO, através do Sistema de Controle Operacional do Abastecimento - SCOA que opera à distância as válvulas de entrada dos reservatórios e as elevatórias. Esse controle é possível devido à existência de um amplo sistema de macromedição no SAM, composto por medidores de vazão, pressão e nível d'água nos reservatórios setoriais e elevatórias (SABESP, 2011).

5.1.5. Sistemas Municipais

As características e situação dos sistemas de distribuição operados pelos próprios municípios encontram-se sumarizadas no Quadro 20.

Quadro 20 - Informação dos sistemas de distribuição operados pelos municípios

Informações do serviço de abastecimento de água	Guarulhos	Mauá	Mogi das Cruzes	Santo André	São Caetano
Ligações totais (nº)	333.272	103.013	119.641*	177.253	36.737
Economias totais (n.º)	367.307	123.754	131.998*	282.416	70.502
Índice de perdas (L/lig.dia)	569,5	508,8	560	266,2	323,19
Capacidade de reservação (m³)	NI	NI	45.360	102.400	38.750
Adutora de água bruta (km)	NI	NI	7,0**	5,00	***
Adutora de água Tratada (km)	NI	NI	69,7**	37,00	***
Rede de abastecimento (Km)	2.193	713	885	1.793	445,79

Nota: ***Infraestrutura operada pela SABESP/ NI – Não informado.

Nota: Para os municípios de Guarulhos, Mauá, Santo André e São Caetano permanece os Dados de 2012. Fonte: DAE, (2012) e SNIS (2012).

Fonte: Formulários de Coleta de Dados *(SEMAE, 2014; SNIS 2014); **Plano Diretor de Águas (2014).

Figura 18 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados à rede geral de água em 2000 – BHAT e RMSP

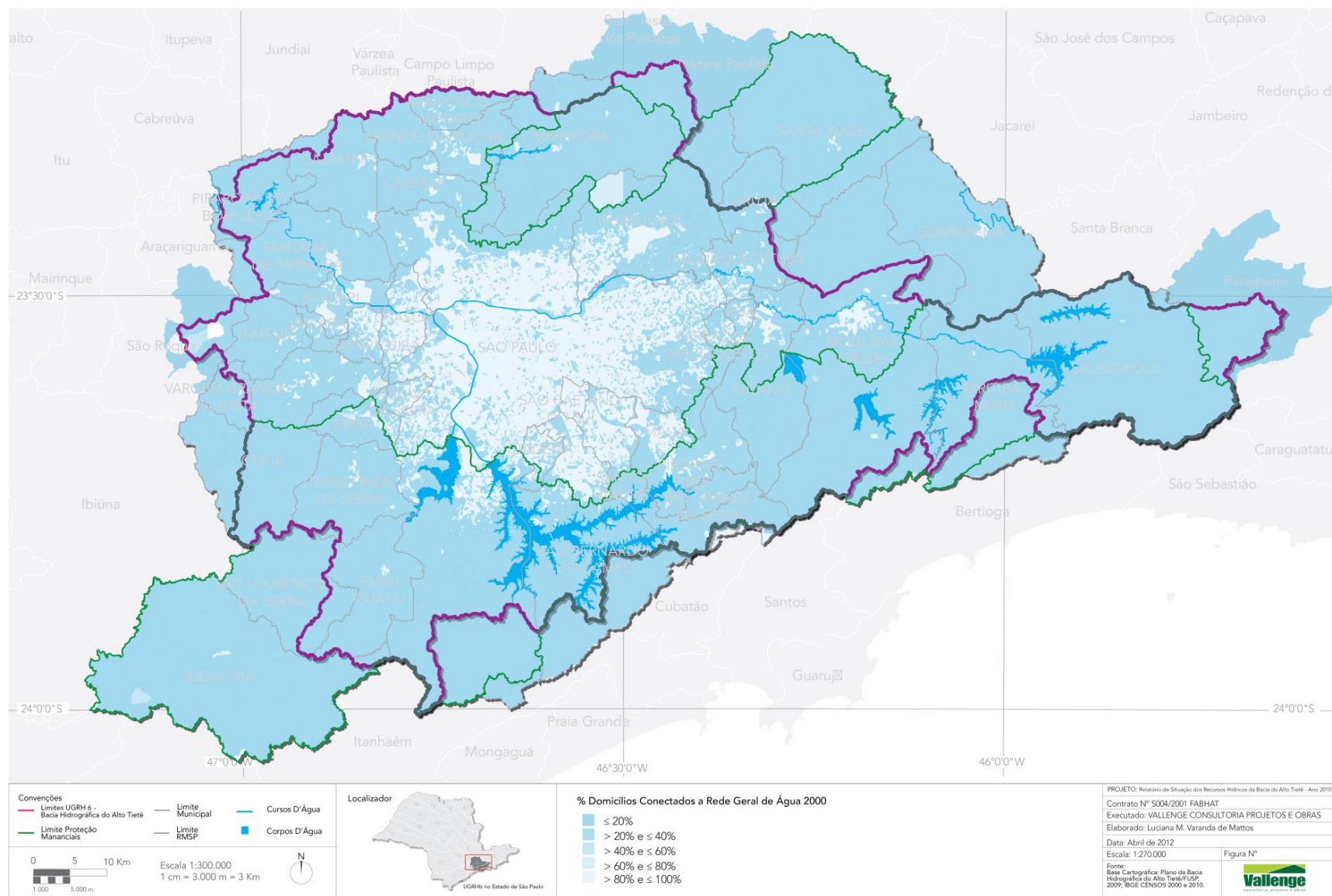
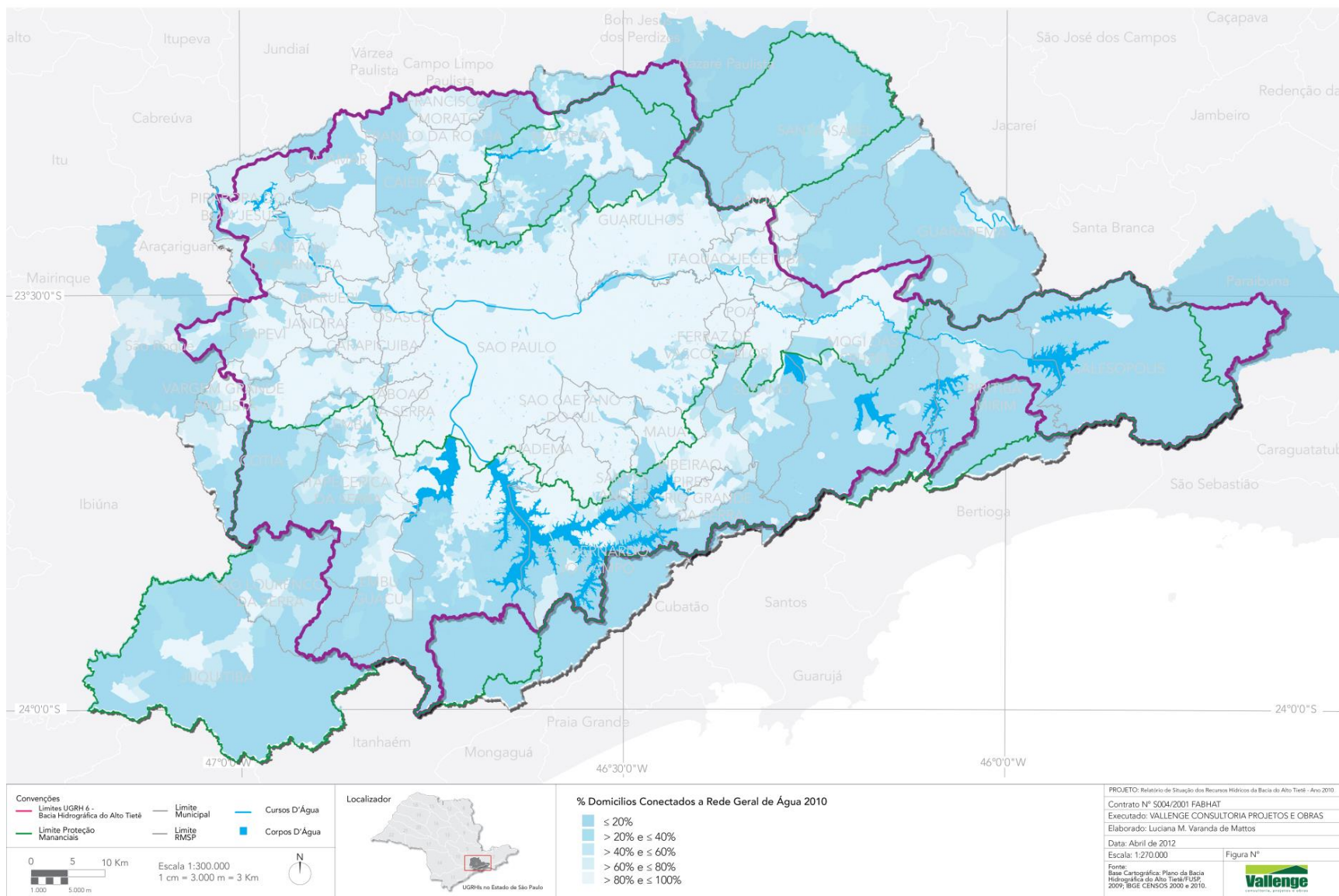


Figura 19 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados a rede geral de água em 2010 – BHAT e RMSP



O Quadro 21 a seguir mostra a evolução dos atendimentos com os serviços de abastecimento de água, nele podemos observar que apenas os municípios de Biritiba Mirim e Embu Guaçu tem atendimento inferior a 80%, em ambos municípios existe uma população rural não servida por serviço público.

Quadro 21 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)

MUNICÍPIOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Arujá	99,27	94,4	94,6	100,0	100,0	100,0
Barueri	93,62	91,5	91,1	100,0	100,0	100,0
Biritiba-Mirim	67,43	62,1	62,1	65,3	66,0	66,0
Caieiras	100	97,9	95,1	100,0	100,0	100,0
Cajamar	100	95,2	97,9	100,0	100,0	100,0
Carapicuíba	90,89	89,2	88,6	100,0	100,0	100,0
Cotia	100	100,0	100,0	99,4	100,0	100,0
Diadema	100	99,4	99,4	100,0	99,5	99,4
Embu das Artes	86,46	85,6	88,2	100,0	100,0	100,0
Embu-Guaçu	61,66	60,9	63,0	67,4	70,0	72,4
Ferraz de Vasconcelos	87,99	85,6	85,4	97,5	99,5	100,0
Francisco Morato	76,63	72,6	71,6	80,7	84,2	84,2
Franco da Rocha	100	95,1	93,2	94,4	95,7	96,7
Guarulhos	97,38	96,6	97,5	94,7	95,7	99,5
Itapecerica da Serra	73,2	72,3	73,8	83,8	85,7	85,7
Itapevi	85,11	81,8	82,1	92,8	94,8	95,2
Itaquaquecetuba	79,41	77,8	77,2	95,1	99,5	99,5
Jandira	100	93,5	93,4	97,2	99,7	99,7
Mairiporã	95,74	88,5	87,2	93,9	94,5	94,5
Mauá	97,92	98,1	96,0	98,5	98,5	97,7
Mogi das Cruzes	100	100,0	100,0	100,0	99,9	99,6
Osasco	100	100,0	98,6	100,0	100,0	100,0
Pirapora do Bom Jesus	75,41	68,3	68,7	80,0	81,8	82,3
Poá	99,03	94,1	94,3	100,0	100,0	100,0
Ribeirão Pires	86,41	83,6	83,7	88,9	89,1	89,1
Rio Grande da Serra	77,93	78,0	79,1	80,0	80,6	80,6
Salesópolis	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Santana de Parnaíba	82,05	78,0	79,6	93,7	97,4	97,4
Santo André	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
São Bernardo do Campo	91,88	90,0	90,1	100,0	100,0	100,0
São Caetano do Sul	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
São Paulo	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Suzano	86,37	86,2	86,6	100,0	100,0	100,0
Taboão da Serra	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: CRHi, 2012

5.1.6. Considerações sobre os Sistemas Existentes

A rápida expansão urbana causada pela forte imigração para a Região Metropolitana de São Paulo levou à implantação de um sistema de abastecimento de água que mal conseguia atender a todas as demandas. A oferta equilibrada com a demanda é um ganho recente. O sistema foi implantado muito rapidamente, de forma que somente mais recentemente foram sendo tomadas medidas próprias de gestão dos sistemas, visando reduzir perdas, aumentar a oferta de água potável e garantir sua qualidade.

Trata-se de uma rede de distribuição muito complexa, acompanhando na medida do possível a expansão urbana, de forma que o atendimento das regiões mais afastadas da periferia foi muito recente. Além do programa de redução de perdas aqui colocado e efetuado pelas concessionárias da RMSP, notadamente pela Sabesp, esforços quanto ao reuso de água para fins industriais também tendem a aumentar, substituindo a água potável, deixando-a para o fim mais nobre o abastecimento dos usuários.

Ambos os esforços tornam a necessidade de buscar outros mananciais menos prementes e o uso da água mais eficiente.

Em relação a oferta de água encontra-se comprometida, devido aos períodos de baixo volume de pluviosidade. A demanda, por sua vez, não sofre diminuição e o que ocorre são remanejamentos e adaptações no sistema para atender a população. Sendo uma rede com alta complexidade, a realização de obras imediatas torna-se inviável ou dificultada restando como solução para aliviar a “crise”, investimentos para ampliação de transportes e quantidades de água represada e tratada.

Algumas medidas paliativas de curto prazo e inéditas, como por exemplo, o uso de boa parte de uma reserva de 400 bilhões de litros que fica abaixo das comportas que retiram água do Sistema Cantareira, denominada “volume morto” são utilizadas para garantir o abastecimento e além do programa de redução de perdas mencionado pela Sabesp. Existem também a previsão a realização de obras para tratar água do esgoto, interligar o sistema Cantareira com a bacia do rio Paraíba do Sul e trazer água de outro sistema, o São Lourenço, para a região metropolitana de São Paulo, isso a longo prazo e operado pelo Governo Estadual.

5.2. Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto por um conjunto de condutos e obras destinadas a coletar, transportar e dar destino final adequado ao esgoto sanitário, reduzindo assim, as despesas com tratamento tanto da água de abastecimento quanto das doenças provocadas pelo contato humano com os dejetos. Aborda-se neste capítulo, a situação das partes constituintes, obras e projetos previstos para os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

5.2.1. Situação dos Sistemas de Esgotamento

Da mesma forma como ocorre com o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário nos municípios da RMSP e da BHAT é operado prioritariamente pela SABESP. Apenas os municípios de Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul possuem sistemas autônomos. Nesses seis municípios os prestadores do serviço são os mesmos já apresentados para o sistema de abastecimento de água, exceto para Mauá onde a operação do sistema de esgotos é feita por uma concessionária privada.

De acordo com a concepção elaborada e aperfeiçoada nos últimos anos, a implantação da rede de esgotamento sanitário estabeleceu a divisão do sistema em dois grandes objetos: Sistema Principal, na porção mais central do território; e Sistemas Isolados, nas porções mais periféricas. As estruturas desses sistemas são apresentadas a seguir.

5.2.2. Sistema Principal

O Sistema Principal, outrora chamado de Sistema Integrado, é formado por cinco sistemas de esgotamento sanitário: Barueri (BAR), ABC (ABC), Parque Novo Mundo (PNM), São Miguel (SMG) e Suzano (SUZ), cada um deles constituído por uma rede de coletores, interceptores e uma grande estação de tratamento de esgotos – ETE. A configuração atual desses sistemas e a localização das suas respectivas ETES encontra-se ilustrado na Figura-20.

A conformação do Sistema Principal em termos de área de abrangência coincide aproximadamente com a porção mais densa da RMSP e BHAT em termos de habitantes por quilômetro quadrado. As Figuras-21 e 22, que apresentam a evolução

da densidade demográfica na região entre os anos de 2000 e 2010, confirmam esse fato.

As características gerais dos sistemas de esgotamento que compõem o Sistema Principal encontram-se no Quadro 22.

450 4



450 4

Figura 21 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2000 – BHAT e RMSP

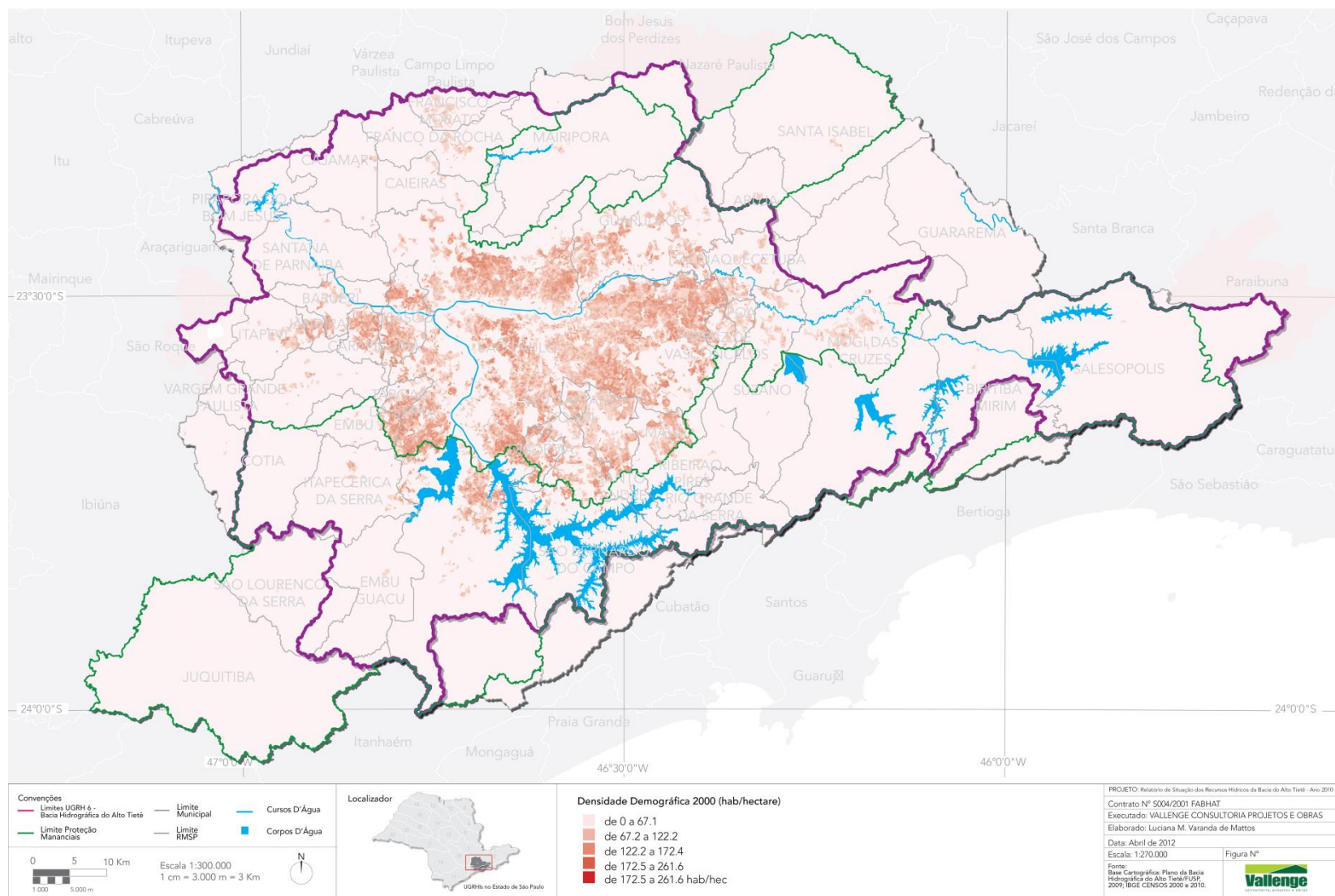
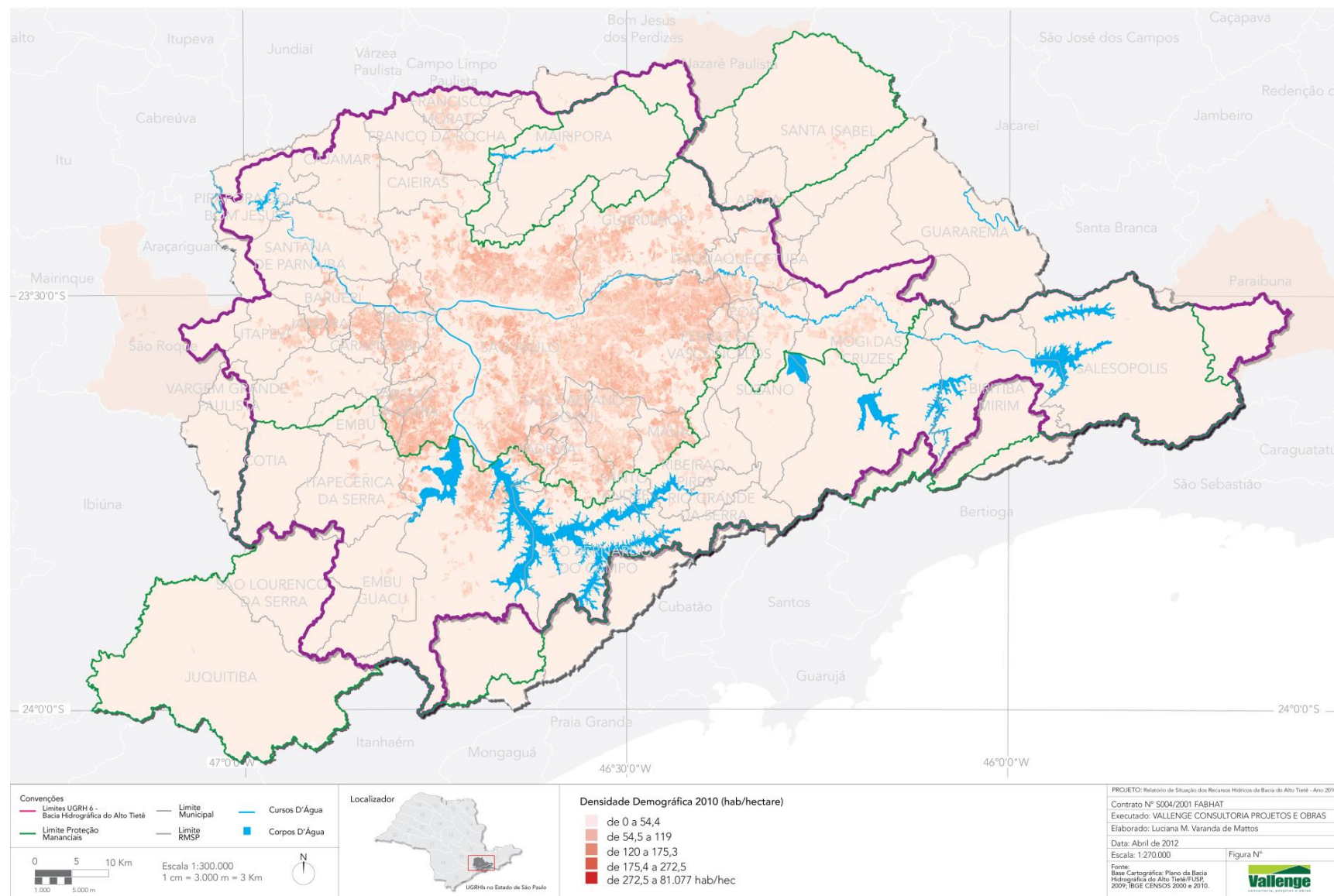


Figura 22 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2010 – BHAT e RMSP



Quadro 22 - Características do Sistema Principal – 2008

Sistema	Capacidade nominal ETE (m³/s)	Extensão do sistema linear (Km)		
		Interceptor	Coletor Tronco	Rede Coletora
ABC	3,0	36	180	4.220
Barueri	9,5	93	363	9.813
Parque Novo Mundo	2,5	10	146	3.800
São Miguel	1,5	12	56	2.470
Suzano	1,5	15	47	1.325
Total	18,0	166	792	21.628

Fonte: PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

A descrição dos sistemas de afastamento e tratamento dos esgotos do Sistema Principal é apresentada a seguir.

5.2.3. Coleta e Afastamento

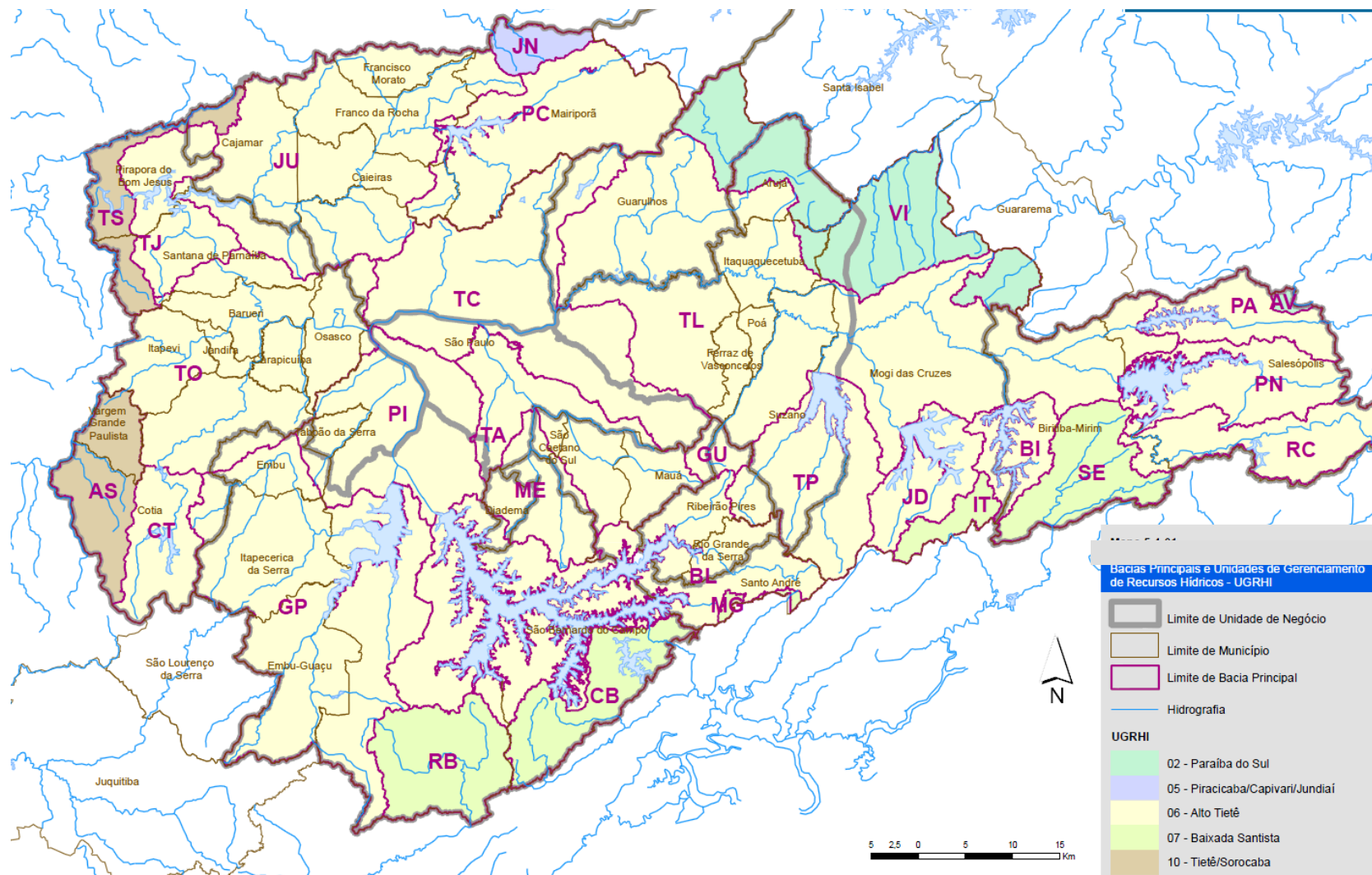
A subdivisão da BHAT em Bacias Principais, proposta inicialmente em 1985 no Plano Diretor de Esgotos da RMSP, passou por processos de revisão e atualização. Dessa forma, em 2006 foi realizado um trabalho visando consolidar os critérios e estender as denominações e codificações das bacias de esgotamento, a partir de delimitações novas e complementares (SABESP, 2011). A Figura-23 apresenta a delimitação das Bacias Principais de esgotamento na BHAT.

As Bacias Principais são subdivididas em bacias de esgotamento onde o sistema de coleta e afastamento é projetado. O sistema de coleta e afastamento dos esgotos sanitários é composto pelas redes coletoras, coletores tronco, interceptores, emissários e estações elevatórias.

As redes coletoras são compostas por tubulações que recebem diretamente o esgoto domiciliar, sendo localizadas sob o leito da rua ou passeios. Segundo dados de 2010, na área de atuação da diretoria metropolitana da SABESP as redes coletoras contam com 21.082 km de extensão (SABESP, 2011).

Os diâmetros das tubulações de coleta apresentam várias dimensões, sendo o mínimo verificado de 150 mm. Os materiais dessas tubulações são em sua grande maioria de cerâmica e PVC, podendo também ser encontradas, mas em menor proporção, tubulações em ferro fundido, concreto, fibra de vidro, etc.

Figura 23 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP



Fonte: PIR (SABESP, 2011).

Os coletores-tronco - CTs recebem as contribuições das redes coletoras, sendo os principais coletores de uma bacia de esgotamento. Em geral, se desenvolvem no fundo de vale, paralelamente a um curso d'água secundário. De acordo com dados de 2010 na RMSP os coletores-tronco perfazem 1.050 km de extensão.

Já quanto aos interceptores/emissários, em 2010 existiam 179 km em operação no Sistema Principal, distribuídos pelos sistemas de esgotamento conforme apresentado no Quadro 23 a seguir.

Quadro 23 - Extensão dos Interceptores/Emissários do Sistema Principal

Sistema	Extensão (km)
ABC	161,0
Barueri	73,0
Parque Novo Mundo	85,0
São Miguel	10,0
Suzano	28,0
Total	357,0

Fonte: (SABESP, 2015).

Nem todas as áreas dotadas de redes coletoras encaminham efetivamente o esgoto para as ETEs. Há casos de redes coletoras não conectadas aos coletores tronco; e redes conectadas aos coletores tronco, mas que não encaminham os esgotos para tratamento; resultando em inúmeros pontos de lançamentos provisórios no Sistema Principal da RMSP.

Os lançamentos provisórios são os pontos cadastrados de lançamento de esgotos in natura em cursos d'água, fundos de vale ou galerias de águas pluviais. É uma destinação técnica e ambientalmente incorreta e ocorre, em geral, devido à inexistência ou descontinuidade de coletores-tronco.

Segundo o PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010), os problemas verificados no sistema de afastamento e interceptação existente são geralmente decorrentes das seguintes situações ou conjunto delas:

- Falta de continuidade de coletor tronco existente;
- Ausência de coletor tronco;
- Problemas nas estações elevatórias de esgoto – EEEs;

- Falta de interligação do coletor ao interceptor;
- Ausência de interceptor.

Conforme o Relatório Síntese do PIR (SABESP, 2011) a ocupação indiscriminada de áreas de fundo de vale por favelas ou construções irregulares (e até construções regularizadas) dificultam sobremaneira a construção dos coletores-tronco, pela falta de espaço ou alto custo de eventual desapropriação. É importante a parceria da SABESP com as Prefeituras para a solução desses problemas. No trabalho da FABHAT (Vallenge, 2013), foram propostos indicadores específicos que auxiliam na tomada de decisão sobre onde investir para resolver essa situação, comparando casos reais onde há ocupação de fundo de vale.

Segundo dados de 2010 (SABESP, 2011) na área de atuação da SABESP, existem 6.958 pontos de lançamentos provisórios o que representa 32 pontos por 100 km de rede.

5.2.4. Sistema de Tratamento

O tratamento dos esgotos no Sistema Principal é realizado em cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano. Essas ETEs foram concebidas como lodos ativados convencionais, processo esse que oferece boa flexibilidade operacional, além de ser considerado bastante eficiente para estações de tratamento de grande porte.

As ETEs foram dotadas de fase líquida e sólida, com algumas variações e particularidades entre elas. Todas têm, na fase líquida, tratamento preliminar, o qual é composto, via de regra, por uma estação elevatória final de esgoto bruto, sistema de gradeamento (grades grosseiras, grades médias e grades finas), sistema de medição de vazão, e sistema de desarenação (remoção de areias). Os resíduos sólidos grosseiros e as areias removidas mecanicamente são estocados em caçambas e encaminhados a aterros sanitários aptos para recebimento desses resíduos (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

À exceção da ETE Parque Novo Mundo, que complementa seu tratamento preliminar com peneiras rotativas para a remoção de sólidos sedimentáveis, todas as demais ETEs do Sistema Principal têm tratamento primário através de decantadores primários por gravidade (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Na sequência, os efluentes são encaminhados aos tanques de aeração, para tratamento por processo de lodos ativados, onde ocorrem fundamentalmente as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica, reduzindo o potencial poluidor dos esgotos. Os esgotos aerados são encaminhados aos decantadores secundários, responsáveis por clarificar o efluente e sedimentar o lodo biológico.

Segundo o PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010), atualmente, o efluente líquido dos decantadores secundários vem sendo considerado como efluente final tratado. Todavia, é cada vez mais comum que esse efluente seja submetido a um processo de desinfecção, com a aplicação de várias formas de cloro, por processos de radiação ultravioleta, dentre outros.

Atualmente a capacidade nominal das ETEs do Sistema Principal é de 18,0 m³/s. As características principais desses sistemas encontram-se apresentadas no Quadro 19. A área de influência de cada um dos sistemas de tratamento foi apresentada anteriormente na Figura-20.

Quadro 24 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto – 2010

Estação de Tratamento de Esgoto	Ano de implantação	Capacidade Nominal (m³/s)	Vazão Média Tratada (m³/s)
ABC	1998	3,0	1,9
Barueri	1988	9,5	9,6
Parque Novo Mundo	1998	2,5	2,5
São Miguel	1998	1,5	0,81
Suzano	1982	1,5	0,85
Total	-	18,0	15,67

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

A ETE Barueri e a ETE Parque Novo Mundo receberam em 2010 uma vazão próxima e até acima da sua capacidade nominal, operando sem folga operacional. Segundo o PIR (SABESP, 2011) para garantir a confiabilidade do processo estão sendo realizadas ações de reabilitação nestas estações, que possibilitarão elevar o índice de conformidade do efluente final.

As ETEs recebem além dos esgotos oriundos das residências, denominado como esgoto doméstico, aqueles de origem industrial. Segundo o Relatório Síntese do PIR (SABESP, 2011) a questão dos esgotos industriais é importante, não só pelas consequências do seu lançamento no meio ambiente, mas também pela preocupação

na adequada gestão dos seus lançamentos no sistema de coleta, de maneira a não prejudicar o processo de tratamento nas ETEs.

Segundo dados de 2008 (SABESP, 2011), existem 26.377 indústrias interligadas aos sistemas de esgoto operados pela SABESP. Dessas 11.559 estão conectadas às redes de coleta e são encaminhadas para tratamento, 8.415 estão conectadas às redes de coleta e não encaminham seus esgotos para tratamento e 6.403 não estão conectadas às redes coletoras. Para solução desse problema a SABESP está elaborando planos de ação.

As ETEs possuem também sistema de tratamento da sua fase sólida, composta pelo material retido nas grades, areias e lodos. Os lodos primários e secundários gerados nas ETEs passam por tratamento que se compõe basicamente das etapas de adensamento, digestão e desaguamento. No caso das ETEs do Sistema Principal, na fase de adensamento são empregados adensadores por gravidade e por flotação com ar dissolvido (flotadores).

Na RMSP, apenas a ETE Parque Novo Mundo não conta com digestores anaeróbios para a estabilização de seus lodos, pois gera apenas lodo secundário, ou seja, que está parcialmente estabilizado, o que dificulta a operação em digestores anaeróbios convencionais. Nessa ETE optou-se por adotar uma fase sólida com a estabilização química do lodo, através da adição de cal hidratada (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

O lodo digerido (biologicamente ou estabilizado quimicamente) nas ETEs do Sistema Principal passa por desague realizado em filtros-prensa ou centrífugas, para então ser encaminhados ao destino final.

O Quadro 25 apresenta a situação atual do lodo gerado nas ETEs do Sistema Principal de esgotamento sanitário da RMSP. Atualmente, somente o lodo gerado na ETE Barueri é disposto no aterro sanitário CTR Caieiras; o das demais ETEs é disposto no aterro sanitário CDR Pedreira.

Quadro 25 - Geração e Destinação do Lodo nas ETEs do Sistema Principal

ETE	Quantidade de resíduos (t/dia) base úmida			Destino do lodo desidratado	Distância do transporte (km)
	Gradeado	Areia	Lodo ⁽⁴⁾		
ABC ⁽¹⁾	0,5	1	75	CDR Pedreira	31,7
Barueri ⁽²⁾	(5)	(5)	100	CTR Caieiras	35,7
Parque Novo Mundo ⁽³⁾	2,75	1,6	56	CDR Pedreira	15,9
São Miguel	0,2	1	22	CDR Pedreira	31,9
Suzano	0,1	1,8	40	CDR Pedreira	51,2

Nota:

⁽¹⁾ Considera apenas o período de 2005 a 2007.

⁽²⁾ Dados operacionais relativos ao ano de 2008 fornecidos pela Sabesp, considerando base úmida e teor de sólidos da ordem de 23 a 25%.

⁽³⁾ Considera o material peneirado em conjunto com o material gradeado.

⁽⁴⁾ Dado fornecido pela Sabesp com base anual e convertido para valores médios diários.

⁽⁵⁾ Os dados de Barueri apresentam oscilações muito grandes no período.

Fonte: R7 PDE, 2010 apud SABESP, 2011.

5.2.5. Sistemas Isolados

Os Sistemas Isolados, de uma maneira geral, correspondem às localidades periféricas, cujos estudos de viabilidade desenvolvidos indicaram como melhor solução a implantação de sistema completo com coleta, afastamento e tratamento localizado, sem integração física com o Sistema Principal (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). Segundo o Relatório Síntese do PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010) dos 39 municípios que compõem a RMSP, 26 deles, além do município de São Paulo, contam, integral ou parcialmente, com bacias de esgotamento que compõem nos Sistemas Isolados.

5.2.6. Coleta e afastamento

Os problemas identificados em relação aos sistemas isolados, assim como no Sistema Principal, são caracterizados basicamente como áreas que não possuem rede coletora e áreas que, embora sejam atendidas por esse serviço, a vazão coletada não é efetivamente conduzida para o tratamento. Nos Sistemas Isolados, diferentemente do Sistema Principal, ainda existem áreas atendidas com rede coletora, mas que não possuem estações de tratamento de esgoto (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

O não encaminhamento das vazões coletadas para o tratamento ocorre, de forma geral, devido à inexistência ou descontinuidade de coletores tronco que traz como consequência os lançamentos provisórios em corpos receptores. Em alguns casos foram também identificados pontos de extravasamento ocasionados por

obstruções nas redes coletoras, o que demanda ações de manutenção corretiva no sistema (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). Essa situação é mais preocupante nas bacias que compõem mananciais da RMSP, pois se está poluindo uma água que depois terá o uso mais nobre, o abastecimento de populações urbanas.

5.2.7. Sistema de Tratamento

Dentre os Sistemas Isolados há ETEs implantadas para atender a núcleos urbanos, comunidades, loteamentos e até mesmo um Centro de Detenção Provisória em Itapequerica da Serra. Da mesma forma, há municípios com suas sedes e eventualmente distritos atendidos por ETEs distintas, como é o caso de Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra e Salesópolis (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). As características principais desses sistemas estão apresentadas no Quadro 26 a seguir.

Quadro 26 - Características principais dos Sistemas Isolados – 2010

Sistema	Tipo de Tratamento	Capacidade e Nominal (L/s)	Tratamento Atual (L/s)	População atendida (hab)
Arujá ¹	Lagoa aerada + facultativa	150	52,9	24.000
Biritiba Mirim ¹	Lagoa aerada + facultativa	55	34,2	13.000
Salesópolis - Sede ¹	Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação	33	28,0	15.000
Salesópolis - Remédios ¹	Lagoa facultativa + infiltração	2	1,1	1.100
São Paulo - Jaraguá ¹	RAFA + biodiscos	38	17,4	20.000
São Paulo - Bandeirantes ¹	Tanque séptico + filtro anaeróbio	3	2,7	2.500
Mairiporã - Sede ¹	Lagoas em série	35	52,3	25.000
Pirapora - Sede ¹	Lodo ativado por batelada	30	4,2	6.000
Cotia ¹	RAFA + flotação	120	15,9	32.000
Santana de Parnaíba - Genesis ¹	RAFA + tanque de aeração	3,3	1,6	1.500
Embu-Guaçu - Sede ¹	RAFA + lagoa facultativa	90	23,1	32.000
Embu-Guaçu - Cipó ¹	RAFA + lagoa + infiltração	50	19,7	20.000
Rio Grande da Serra ¹	Lagoa facultativa	24	5,5	5.000
São Bernardo do Campo - Riacho Grande ¹	Valos de oxidação	24	13,5	7.000
São Bernardo do Campo - Pinheirinho ¹	RAFA + biodiscos	7	6,8	3.500
Itapequerica da Serra - CDP ¹	RAFA + reator aeróbio	3,5	5,5	3.000
Ribeirão Pires - Sede ²	RAFA	70	NI	NI
São Paulo – Jesus Netto ²	Lodo ativado	30	NI	NI
	RAFA + filtros biológicos	20	NI	NI
Juquitiba - Sede ²	Lodo ativado por batelada	18	NI	NI

Sistema	Tipo de Tratamento	Capacidade e Nominal (L/s)	Tratamento Atual (L/s)	População atendida (hab)
São Lourenço da Serra - Sede ²	Lagoa anaeróbia + facultativa	13	NI	NI
São Lourenço da Serra – Paiol do Meio	Tanque filtro	4,17	NI	NI
Total	-	822,97	284,4	210.600

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: ¹PIR (SABESP, 2011) / ²PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

5.2.8. Sistemas Autônomos

Os sistemas autônomos da RMSP encontram-se nos municípios de Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul. As prestadoras do serviço nesses municípios foram apresentadas anteriormente. A seguir são apresentadas as informações sobre o sistema de esgotamento desses municípios, disponibilizadas pelos prestadores de serviço a partir do Formulário de coleta de dados⁴.

4. Os municípios de Santo André e São Caetano responderam o Formulário de Coleta de Dados em 2012. Além desses, os prestadores de serviço dos municípios Mauá, Guarulhos e Mogi das Cruzes até a data de elaboração do presente relatório não haviam respondido o Formulário.

Santo André

O sistema de esgotamento no município de Santo André atende 98% dos domicílios com um volume de esgoto produzido de 53.560.017 m³/ano (SEMASA, 2012). O afastamento do esgoto é realizado a partir da rede coletora, elevatórias e coletores tronco. O município conta com 1.195,2 km de redes coletoras implantadas (SNIS, 2012).

Do esgoto coletado 35% é destinado para tratamento, sendo o restante lançado in natura nos cursos d'água. O município possui uma Estação de Tratamento de Esgoto denominada ETE Parque Andreense, que trata uma vazão média de 2,31 L/s, com eficiência de 70% na remoção de matéria orgânica. Não existe monitoramento da qualidade do esgoto na estação e o esgoto tratado é lançado no córrego do Barão. Existe a previsão da implantação de coletores tronco, redes coletoras e interceptores com extensão total aproximada de 60 km (SEMASA, 2012).

São Caetano do Sul

O sistema de esgotamento sanitário de São Caetano do Sul já atingiu a universalização, ou seja, atende à totalidade da população, com uma produção anual de esgotos igual a 5.061.463 m³ (DAE, 2012). O afastamento do esgoto é realizado a partir da rede coletora, elevatórias e coletores tronco. O município conta com 321,2 km de redes de esgoto implantadas (SNIS, 2012) e duas estações elevatórias (PMSCS, 2010).

Segundo o Decreto nº 10.042/2010 que aprovou o Plano de Saneamento Básico do município as estações elevatórias de esgoto necessitam de melhorias nas suas instalações elétricas e solução adequada para encaminhamento dos esgotos afluentes no caso de paralisação do bombeamento (falha das bombas ou falta de energia), pois atualmente a extravasão ocorre em galerias de águas pluviais.

Existe a previsão de remanejamento e ampliação da rede de esgoto em diversas ruas do município, construção de emissários de esgoto e implantação e monitoramento das estações elevatórias (DAE, 2012).

Os esgotos coletados são lançados nos interceptores da SABESP e encaminhados para Estação de Tratamento de Esgotos do ABC.

5.2.9. Índice de Atendimento de Coleta de Esgotos

Para avaliar a prestação do serviço de esgotamento sanitário, foram analisados dados dos Censos IBGE 2000 e 2010 para os domicílios da RMSP. Para tanto se verificou a percentagem de domicílios permanentes ligados à rede geral de esgoto.

O IBGE caracteriza como domicílio ligado à rede geral de esgoto ou pluvial quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada. Esse dado indica apenas se o domicílio está conectado a uma rede coletora, de esgotamento ou pluvial, não indicando necessariamente se o esgoto está sendo encaminhando para tratamento antes de sua disposição final. Também não distingue se é um sistema separador absoluto, conforme prevê a norma brasileira ou sistema unitário, transportando pela mesma tubulação tanto os esgotos quanto as águas pluviais.

Os dados segregados por municípios encontram-se no Quadro 27, sendo que na Figura-24 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP e na Figura-25, a seguir, é possível verificar a evolução entre 2000 e 2010, por setor censitário.

Os dados indicam que o esgotamento sanitário não está universalizado na RMSP. Segundo o IBGE (2010), dos 6.089.757 domicílios permanentes da RMSP, 87,3%, encontravam-se conectados à rede geral de esgotamento, porcentagem superior à verificada em 2000, de 81,4%.

Quadro 27 - Domicílios particulares conectados à rede geral de esgotamento sanitário

Município	Domicílios permanentes- 2000		Domicílios permanentes - 2010	
	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)
Arujá	15.184	27,0	21.436	56,3
Barueri	55.395	79,3	71.790	91,0
Biritiba Mirim	6.371	37,0	8.400	60,4
Caieiras	19.039	69,2	25.411	85,5
Cajamar	13.743	66,2	19.269	70,3
Carapicuíba	90.935	73,6	108.592	81,2
Cotia	38.381	50,1	59.038	52,9
Diadema	98.140	92,2	117.344	96,5
Embu das Artes	52.925	57,8	68.225	72,8
Embu-Guaçu	14.367	13,8	18.117	40,7
Ferraz de Vasconcelos	36.631	73,8	48.383	83,3
Francisco Morato	33.982	26,8	43.941	49,9
Franco da Rocha	26.290	63,1	36.267	67,7
Guararema*	5.900	39,0	7.759	44,1
Guarulhos	289.979	75,9	360.450	86,9
Itapecerica da Serra	33.736	24,6	42.789	35,5
Itapevi	41.778	51,5	57.604	74,4
Itaquaquecetuba	68.831	67,4	89.670	71,3
Jandira	24.443	77,1	32.536	83,5
Juquitiba	6.750	10,6	8.803	22,1
Mairiporã	16.121	25,3	23.211	35,4
Mauá	98.965	75,4	125.348	90,4
Mogi das Cruzes	89.069	74,2	116.418	77,0
Osasco	181.012	70,7	201.894	83,8
Pirapora do Bom Jesus	3.250	61,7	4.384	63,8
Poá	24.999	87,2	30.570	93,6
Ribeirão Pires	28.264	81,3	33.844	80,7
Rio Grande da Serra	9.722	59,3	13.191	61,2
Salesópolis	3.938	44,9	4.680	54,5

Município	Domicílios permanentes- 2000		Domicílios permanentes - 2010	
	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)
Santa Isabel*	11.786	56,6	15.299	54,9
Santana de Parnaíba	18.598	33,7	31.610	42,6
Santo André	185.461	90,3	215.617	94,5
São Bernardo do Campo	198.031	85,9	239.174	89,1
São Caetano do Sul	43.415	99,4	50.492	99,8
São Lourenço da Serra	3.109	13,6	4.296	41,0
São Paulo	2.985.977	87,2	3.574.286	91,9
Suzano	59.572	64,2	74.764	82,2
Taboão da Serra	52.380	84,8	72.314	90,8
Vargem Grande Paulista	8.464	46,2	12.541	46,8
Total RMSP	4.994.933	81,4	6.089.757	87,3

Nota: *Municípios não integrantes da BHAT, mas que foram incluídos na análise por fazerem parte da RMSP.
Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

Figura 24 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP

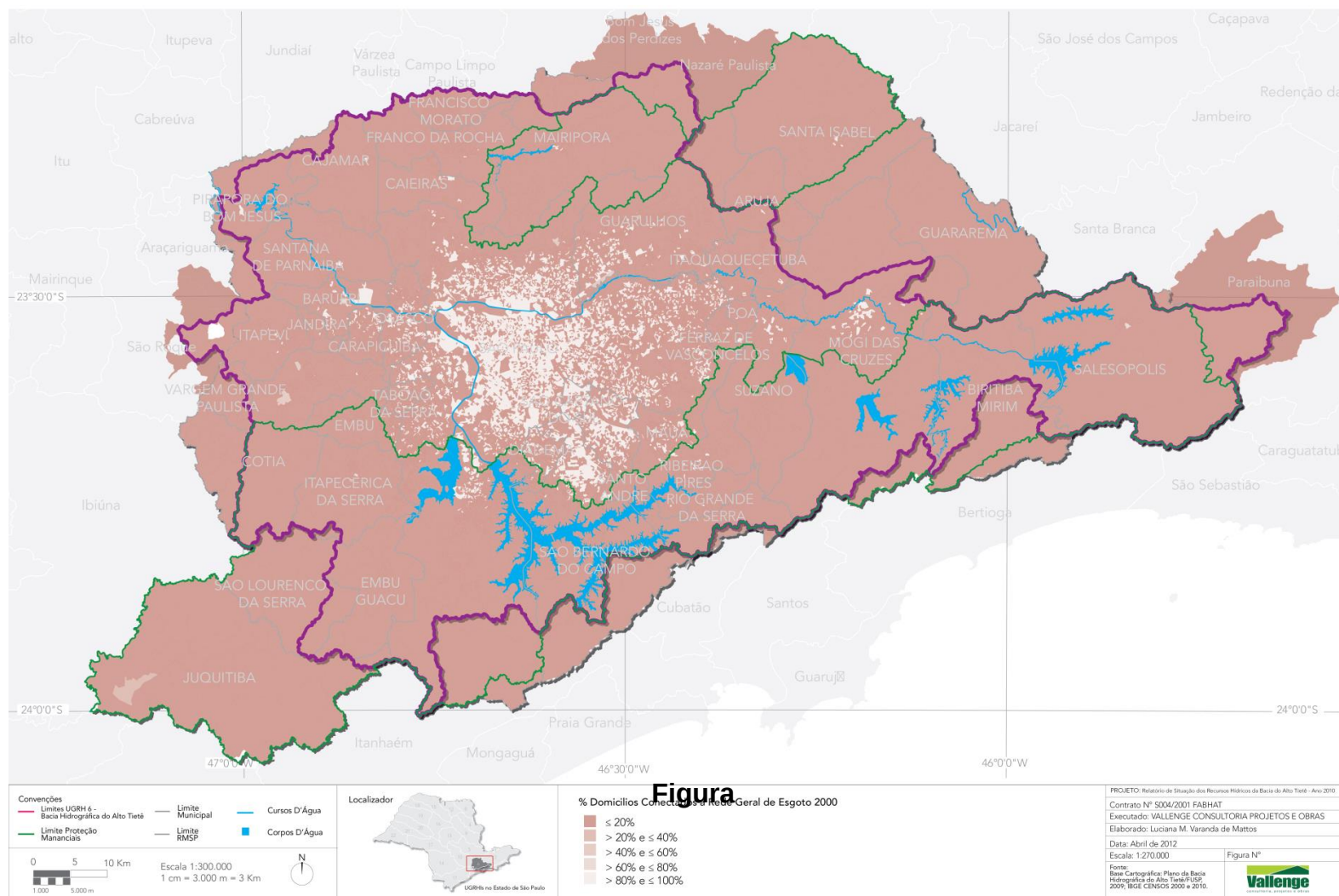
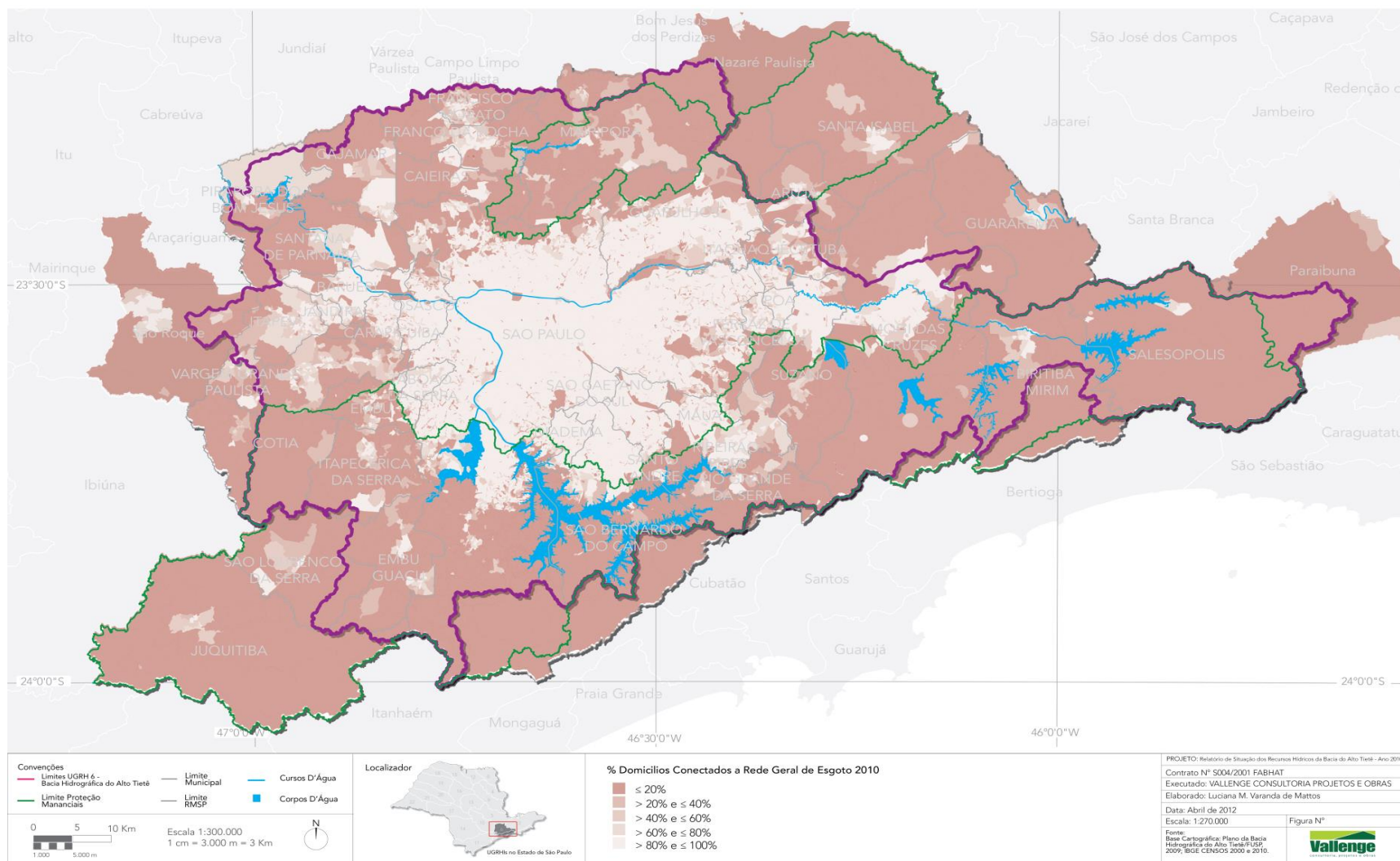


Figura 25 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2010 – BHAT e RMSP



Ao analisar os dados por municípios, verifica-se que dos 39 municípios da RMSP apenas 7 contam com mais de 90% dos domicílios conectados à rede geral de esgotamento: São Caetano do Sul (99,8%), Diadema (96,5%), Santo André (94,5%), São Paulo (91,9%), Barueri (91,0%), Taboão da Serra (90,8%) e Mauá (90,4%). Por outro lado, os municípios com os piores índices, abaixo de 50%, são: Juquitiba, Mairiporã, Itapeverica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Santana de Parnaíba, Guararema, Vargem Grande Paulista e Francisco Morato.

Utilizando o recorte por sub-bacias, verifica-se que na BHAT as áreas de mananciais, com exceção da sub-bacia Billings/Tamanduateí apresentam os menores índices: Cotia/ Guarapiranga (53,3%), Juqueri/Cantareira (60,7%) e Cabeceiras (77,0%). Apesar disso, nessas sub-bacias ocorreram os maiores aumentos de cobertura entre 2000 e 2010. (IBGE, 2010). A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, através do Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, calcula os índices de atendimento com coleta e tratamento de esgoto.

Os municípios com melhor índice de atendimento de esgoto tratado, ou seja, que alcançam 100%, são: Arujá, Biritiba-Mirim, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Salesópolis e São Caetano do Sul. Entretanto, em apenas metade desses municípios o atendimento com coleta de esgoto supera os 90%.

O baixo atendimento com esgoto tratado pode ser verificado em grande parte da BHAT, dos 34 municípios que a compõem 20 apresentam menos de 50% de atendimento com tratamento. Esse fato mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios.

5.3. Resíduos Sólidos

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos consiste num conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

Torna-se cada vez mais imperativo que essa gestão esteja fundamentada em critérios sustentáveis, incluindo a redução da geração dos resíduos nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com a participação de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem.

Neste capítulo será abordada a situação da gestão e operação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

5.3.1. Planos de gerenciamento de resíduos sólidos

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos domiciliares desde a sua coleta até a sua disposição final, podendo conceder a prestação desse serviço a terceiros. Nos 34 municípios da BHAT predomina a administração pública direta do serviço de manejo e gestão dos resíduos sólidos, sendo que apenas em Santo André a prestação é realizada por uma autarquia (Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA).

Com a promulgação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) os municípios passaram a contar com um conjunto de diretrizes para auxiliar na construção do gerenciamento integrado na elaboração dos seus Planos Municipais de Saneamento, incluindo os Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Em consulta aos municípios da BHAT verificou-se que dos 27 (vinte sete) que responderam ao Formulário de Coleta de dados, 18 (dezoito) possuem Plano de Saneamento elaborado, pelo menos um dos componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais). Os Planos que se encontram em fase de elaboração e/ou fase de audiência pública, totalizam 9 (nove) municípios. Os dados coletados no Formulários podem ser observados no Quadro 28

Quadro 28 - Situação dos Planos de Saneamento nos municípios da BHAT

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
Arujá	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011
Barueri	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 2.247/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 2.247/2013	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos aprovado pelo Decreto Municipal 6.833/2010	Plano Municipal de Drenagem aprovado pelo Decreto Municipal 7.743/2013
Biritiba Mirim	*	*	*	*
Caieiras	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração
Cajamar	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011
Carapicuíba	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração
Cotia	*	*	*	*
Diadema	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei
Embu das Artes	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 162/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 162/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 162/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 162/2011
Embu-Guaçu	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011
Ferraz de Vasconcelos	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração
Francisco Morato	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Em fase de elaboração	Não possui
Franco da Rocha	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012
Guarulhos	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 30.840/2013
Itapecerica da Serra	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Em fase de elaboração	Não possui
Itapevi	Elaborado e instituído pela Lei Complementar Nº 62/2012 e Lei Complementar Nº 65/2013	Elaborado e instituído pela Lei Complementar Nº 62/2012 e Lei Complementar Nº 65/2013	Lei Complementar Nº 62/2012 Lei complementar Nº 65/2013 Lei Nº 2261/2014	Não possui
Itaquaquecetuba	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
Jandira	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública
Mairiporã	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013.	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013
Mauá	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.
Mogi das Cruzes	*	*	*	*
Osasco	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 9.758/2007	Em fase de Elaboração
Pirapora do Bom Jesus	*	*	*	*
Poá	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013
Ribeirão Pires	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.577/2010	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.577/2010	Elaborado, em fase de audiência pública	Não possui
Rio Grande da Serra	Elaborado	Elaborado	Não possui	Elaborado
Salesópolis	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Em elaboração com recurso do FEHIDRO	Em elaboração com recurso do FEHIDRO
Santana de Parnaíba	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Santo André	Elaborado e instituído pela Lei Decreto nº16.586/2014	Elaborado e instituído pela Lei Decreto nº16.586/2014	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 16.310/2012.	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 16.310/2012.
São Bernardo do Campo	*	*	*	*
São Caetano do Sul	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 10.042/2010	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 10.042/2010	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 5.162/2013	Em fase de Elaboração
São Paulo	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009
Suzano	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração
Taboão da Serra	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração

Nota: * Municípios que não haviam respondido o Formulário de Coleta de Dados até a elaboração do presente relatório. Fonte: Elaborado a partir das respostas dos formulários de coleta de dados encaminhados às Prefeituras.

Quadro 29 - Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo

Municípios	Domicílios particulares permanentes - Censo 2000			Domicílios particulares permanentes - Censo 2010		
	Total	Com Coleta de Lixo	Domicílios atendidos	Total	Com Coleta de Lixo	Domicílios atendidos
Arujá	15.184	14.299	94,2%	21.436	21.285	99,3%
Barueri	55.395	54.999	99,3%	71.790	71.734	99,9%
Biritiba-Mirim	6.371	5.094	80,0%	8.400	7.937	94,5%
Caieiras	19.039	18.803	98,8%	25.411	25.350	99,8%
Cajamar	13.743	12.568	91,5%	19.269	19.078	99,0%
Carapicuíba	90.935	89.719	98,7%	108.592	108.022	99,5%
Cotia	38.381	37.597	98,0%	59.038	58.621	99,3%
Diadema	98.140	97.736	99,6%	117.344	116.888	99,6%
Embu das Artes	52.925	52.110	98,5%	68.225	67.758	99,3%
Embu-Guaçu	14.367	12.764	88,8%	18.117	17.732	97,9%
Ferraz de Vasconcelos	36.631	35.663	97,4%	48.383	47.956	99,1%
Francisco Morato	33.982	28.341	83,4%	43.941	43.012	97,9%
Franco da Rocha	26.290	24.929	94,8%	36.267	35.620	98,2%
Guararema*	5.900	4.922	83,4%	7.759	7.583	97,7%
Guarulhos	289.979	284.743	98,2%	360.540	359.271	99,6%
Itapeceira da Serra	33.736	32.364	95,9%	42.789	42.303	98,9%
Itapevi	41.778	39.909	95,5%	57.604	57.156	99,2%
Itaquaquecetuba	68.831	66.036	95,9%	89.670	88.604	98,8%
Jandira	24.443	24.319	99,5%	32.536	32.512	99,9%
Juquitiba	6.750	4.745	70,3%	8.803	7.628	86,7%
Mairiporã	16.121	14.263	88,5%	23.211	22.183	95,6%
Mauá	98.965	98.600	99,6%	125.348	125.103	99,8%
Mogi das Cruzes	89.069	83.271	93,5%	116.418	114.388	98,3%
Osasco	181.012	178.889	98,8%	201.894	200.461	99,3%
Pirapora do Bom Jesus	3.250	2.924	90,0%	4.384	4.255	97,1%
Poá	24.999	24.863	99,5%	30.570	30.443	99,6%
Ribeirão Pires	28.264	27.836	98,5%	33.844	33.682	99,5%
Rio Grande da Serra	9.722	9.116	93,8%	13.191	13.018	98,7%
Salesópolis	3.938	3.079	78,2%	4.680	4.520	96,6%
Santa Isabel*	11.786	9.813	83,3%	15.299	14.699	96,1%
Santana de Parnaíba	18.598	17.911	96,3%	31.610	31.444	99,5%
Santo André	185.461	185.146	99,8%	215.617	215.422	99,9%
São Bernardo do Campo	198.031	196.983	99,5%	239.174	238.777	99,8%
São Caetano do Sul	43.415	43.414	100,0%	50.492	50.490	100,0%
São Lourenço da Serra	3.109	2.649	85,2%	4.296	4.062	94,6%
São Paulo	2.985.977	2.962.056	99,2%	3.574.286	3.566.625	99,8%
Suzano	59.572	57.000	95,7%	74.764	73.866	98,8%
Taboão da Serra	52.380	52.072	99,4%	72.314	72.274	99,9%
Vargem Grande Paulista	8.464	8.320	98,3%	12.541	12.475	99,5%

Nota: *Municípios não integrantes da BHAT, mas que foram incluídos na análise por fazerem parte da RMSP. Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

Figura 26 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2000 – BHAT e RMSP

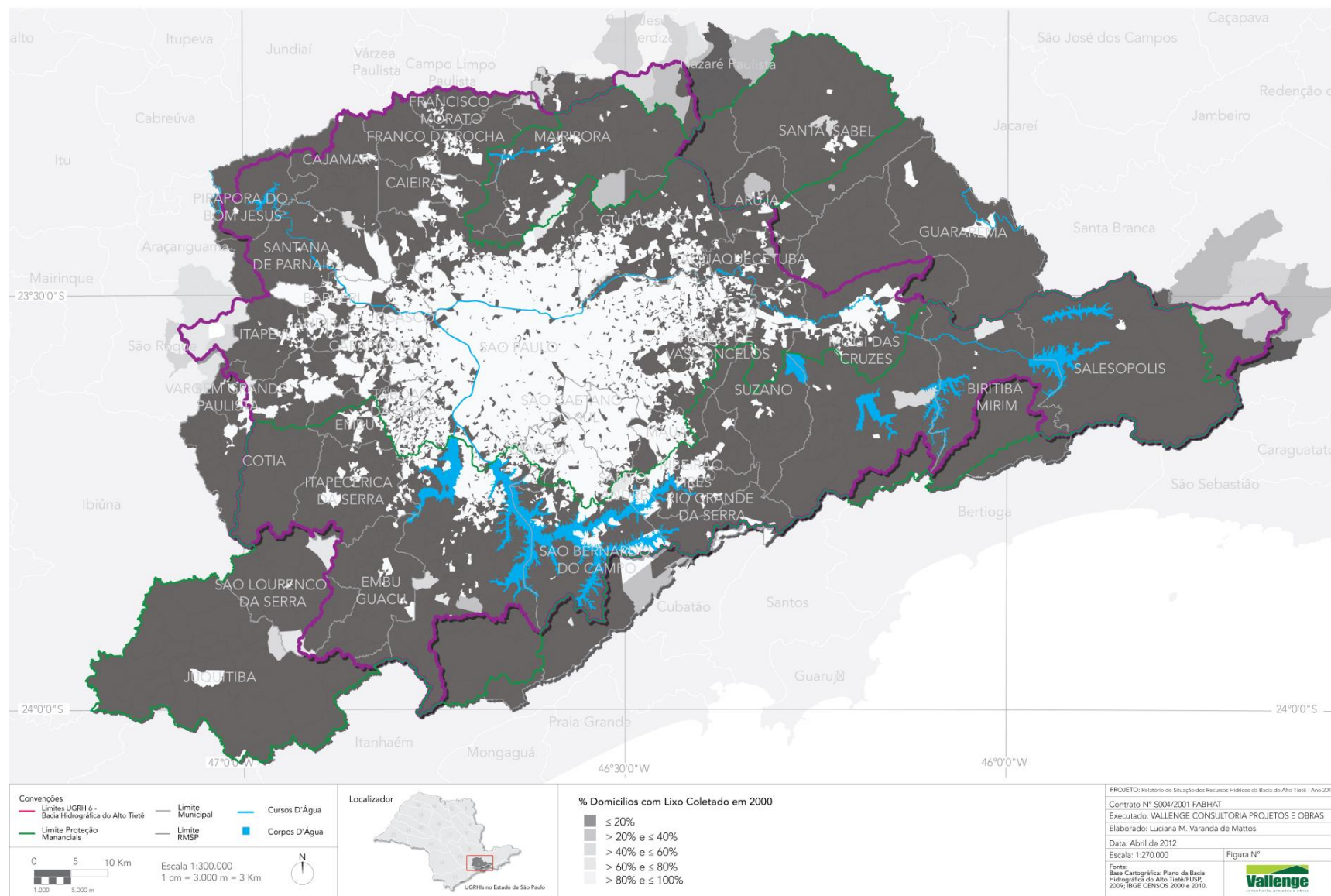


Figura 27 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2010 – BHAT e RMSP

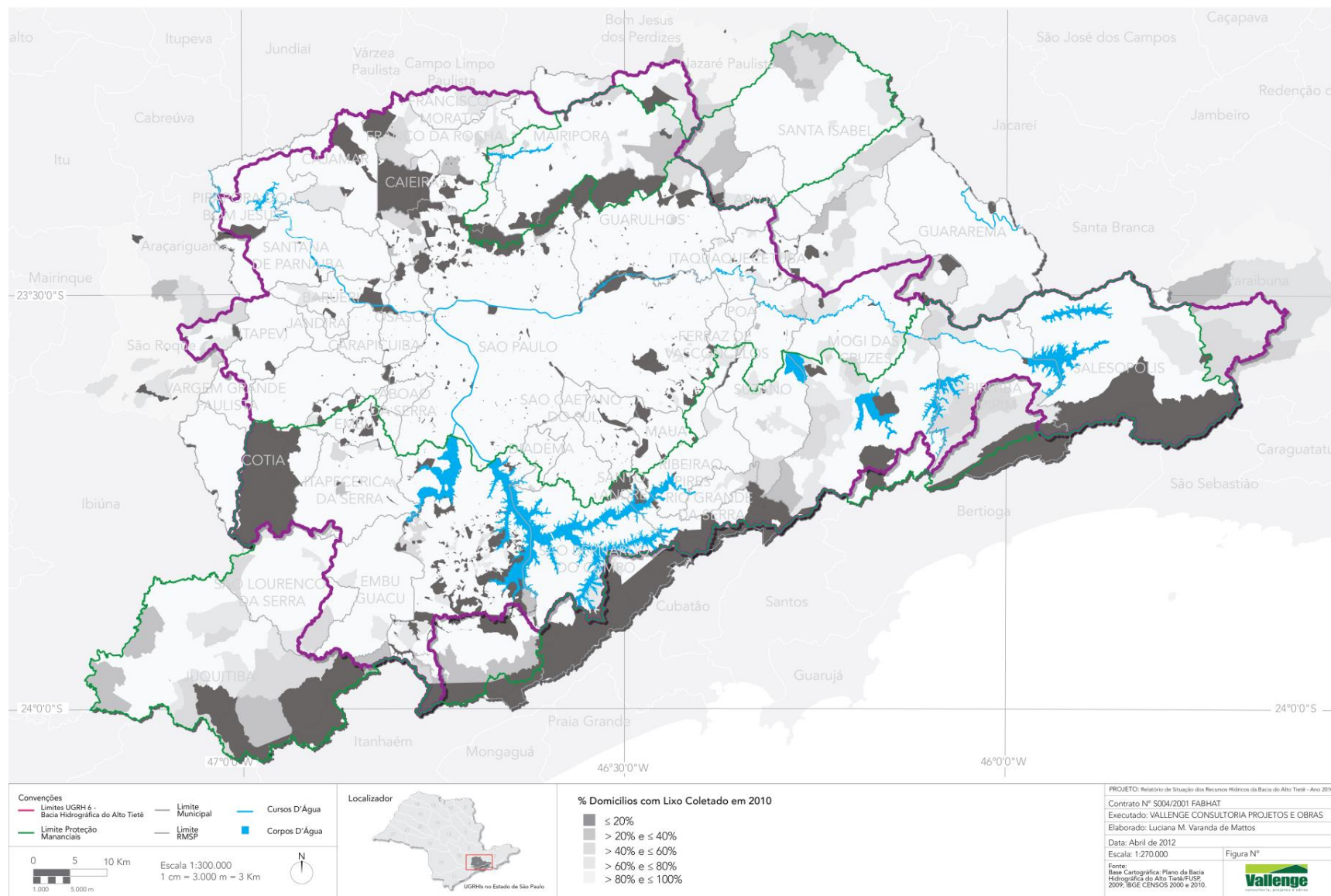


Figura 28 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2000 – BHAT e RMSP

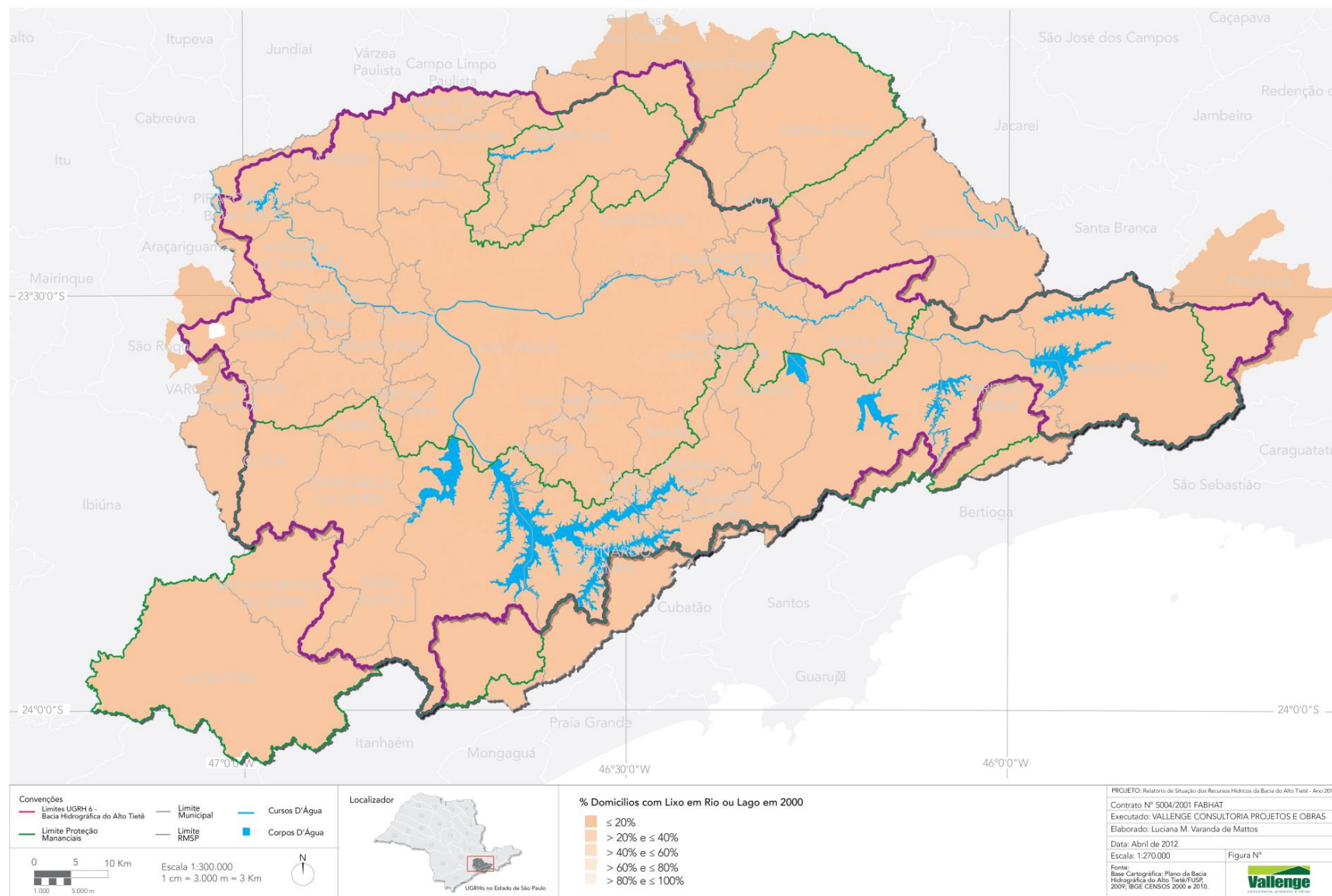
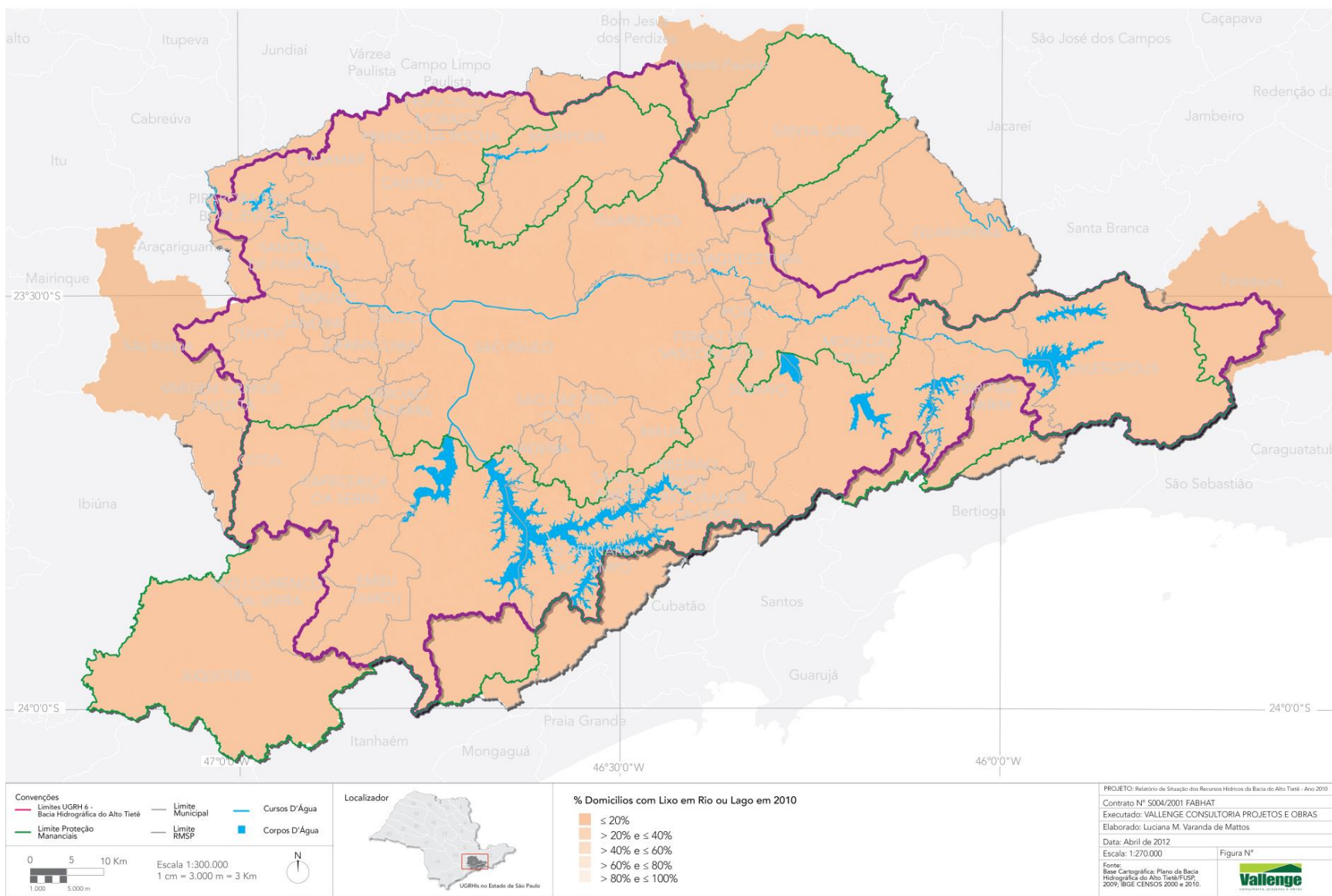


Figura 29 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2010 – BHAT e RMSP



5.4. Macrodrenagem Na Bacia do alto Tietê

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BAT, diferente das demais bacias hidrográficas do Estado tem duas situações singulares, cerca de 55% da bacia está em APRMs e 45% restante em área urbanizada ou em urbanização cuja principal característica foi a ocupação desordenada, dificultando o manejo e gestão da drenagem.

O problema de enchentes afeta de forma significativa a maioria dos municípios e as soluções envolvem todos os municípios da BAT e as Secretarias de Estado: Saneamento e Recursos Hídricos, Meio Ambiente, Saúde e Agricultura e Abastecimento.

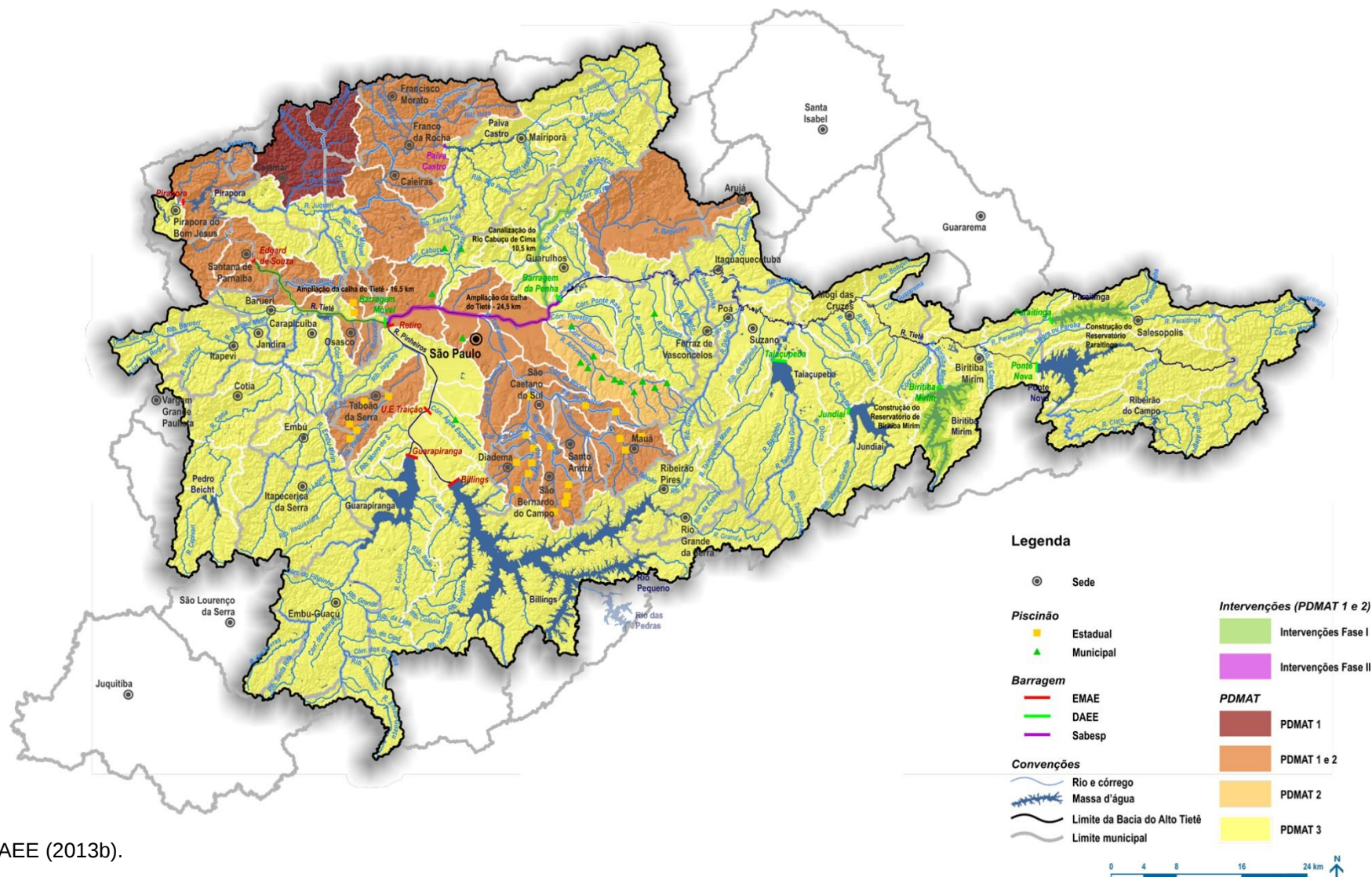
A magnitude do problema de drenagem na CBH - AT demandou um capítulo exclusivo sobre esse tema, sintetizando o resumo executivo do PDMAT-3.

O esquema a seguir – Figura-30, mostra o diagrama unifilar do sistema de drenagem na BAT e o mapa – Figura-31, mostra as principais instalações do PDMAT 1 e 2 que basicamente foram mantidos no PDMAT -3

FONTE: PDMAT-1 (1998) apud PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).



Figura 31 - Área de abrangência do PDMAT



Fonte: DAEE (2013b).

No ano de 2014 foi concluído o terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, denominado PDMAT-3. Este é uma evolução dos planos anteriores. O PDAMAT-1 abrangeu as sub bacias dos principais contribuintes diretos ou indiretos do Rio Tietê, o PDMAT-2 (2009), atualizou os diagnósticos e as recomendações propostas no plano anterior.

O PDAMAT-03, considerando a segunda revisão do plano, engloba toda bacia do alto Tietê desde as Cabeceiras em Salesópolis até o seu exutório na Usina de Rasgão, a jusante da cidade de Pirapora do Bom Jesus, complementando os estudos anteriores.

O PDAMAT-3, além das melhorias técnicas em relação aos planos anteriores também contemplou os aspectos de gestão, planejamento e sustentabilidade ambiental, técnico e financeira.

5.4.1. Critério e Diretrizes de Planejamento

A diretriz geral do PDMAT-3 foi:

“Fomenta a gestão integrada de águas pluviais e de risco de inundação, concebida na forma de um sistema organizacional para promover a central das águas urbanas, por meio de interações estruturais e não estruturais, com a coordenação dos atores envolvidos, articulação de políticas públicas, e a realização de ações de controle social, capacitação técnica e sustentabilidade econômica – financeira”.

O plano combina soluções estruturais e não estruturais com as obras de macrodrenagem necessárias, tendo como inovação a criação de um Sistema Integrado de Gestão da macrodrenagem na Região Metropolitana de São Paulo.

O PDAMT-3 tem como fundamento as seguintes diretrizes principais:

- a) Abordagem interdisciplinar no diagnóstico e na solução dos problemas de inundação;
- b) Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento;

- c) Soluções de engenharia fundamentadas na valorização e na restauração do meio ambiente;
- d) Soluções economicamente viáveis que apresentem relações benefício/custo adequadas ao aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- e) Controle do excesso de escoamento superficial na fonte, evitando a transferências dos impactos para jusante;
- f) Controle dos impactos sobre o sistema de drenagem, provocados por novos empreendimentos;
- g) Prioridade para o controle da impermeabilização;
- h) Horizonte de planejamento de até 20 anos.

5.4.2. Resumo Metodológico

Para o PDMAT-3, foi adotado um modelo de simulação denominado SOBEK desenvolvido pelo instituto Delf-Hydraulics. As duas vantagens desse modelo são: A abordagem integrada da rede de drenagem da BAT, que permite o diagnóstico da interação entre as diversas sub-bacias, e o acoplamento automático entre os módulos 1D e 2D para geração de mancha de inundação.

Os estudos foram desenvolvidos de forma a antecipar resultados, com destaque nos rios Tietê, Tamanduateí, Pinheiros e Juquerí, denominados neste estudo como a 1ª camada, e nos principais contribuintes denominada como a 2ª camada, e por fim as pequenas sub-bacias denominada como a 3ª camada, cujas intervenções tem efeitos locais.

Para a 1ª camada ao invés de utilizar critérios metodológicos tradicionais para a definição chuva de projeto, foi utilizado o conceito de tormenta de projeto para eventos com durações de 6 a 120 horas.

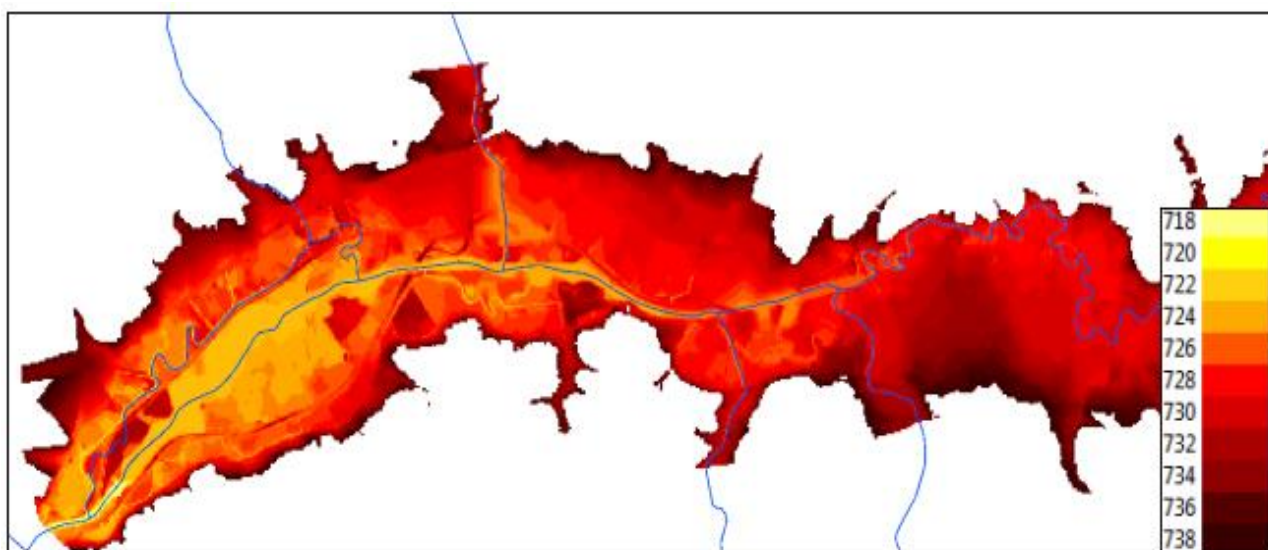
A tormenta escolhida foi aquela associada ao evento decorrido em 8 de dezembro de 2009 com duração de 24 horas.

As manchas de inundação foram geradas a partir de nível de velocidade máxima, obtidas na simulação bidimensionada, tendo como base o Modelo Digital do Terreno – MDT.

As áreas atingidas foram classificadas em três níveis de alerta:

- Amarela (Aviso): Profundidade inferior a 0,5 metros e velocidade inferior a 0,5 m/s;
- Vermelho (Salvamento): Profundidade entre 0,5 metros e 1,5 metros, ou velocidades entre 0,5 m/s e 1,5 m/s;
- Lilás (Remoção): Profundidade superior a 1,5 metros e velocidade superior a 1,5 m/s;

Figura 32 - Modelo Digital do Terreno da várzea do Tietê a montante da barragem da Penha



Fonte: PDMAT-03 (2014).

A análise das tipologias de obras aplicáveis nos cursos d'água estudadas para redução das áreas sujeitas a inundação foi apoiada nas características da ocupação e nas limitações físicas das Bacias, as alternativas de retenção que mostraram eficientes foram preconizadas, de forma afetar os aportes de água na calha principal e consequentemente reduzir as modificações necessárias nos canais.

Mesmo com a implantação de reservatório de amortecimento nos afluentes do Rio Tietê, o déficit entre as vazões dos projetos e a capacidade da calha atual se mostrou significativa, para controlar as enchentes geradas com a simulação da tormenta de projeto, resultando a conclusões importantes:

- Necessidade de preservação de vazões a montante da Barragem da Penha, responsáveis por retardar e amortecer as contribuições da porção superior da Bacia, resultando em uma defasagem entre o tempo de pico das vazões das áreas mais urbanizadas e as descarregadas pela Barragem. A continuidade da expansão urbana nesta região associada aumento da velocidade de escoamento pelos canais, poderiam aumentar expressamente os picos de vazão no Rio Tietê, principalmente no trecho do município de São Paulo;
- A contribuição máxima do Rio Tamanduateí ocorre praticamente em fase com o pico da hidrograma no Rio Tietê, representando cerca de 40% da vazão máxima na calha principal;
- Melhorias com obras na região da barragem móvel (confluência com o Rio Tietê) tem pouco impacto no rebaixamento da linha d'água para montante, em particular acima da confluência do Rio Tietê com o Rio Tamanduateí que também é um trecho crítico;
- O reservatório de Pirapora não tem volume de reservação suficiente para laminar os hidrogramas de projeto para manter descarga para a jusante inferiores a restrição de 700m³/s, resultando na necessidade de obras de extensão complementar para evitar inundações na cidade de Pirapora de Jesus.

Em paralelo foram desenvolvidos os estudos relativos as Ações Não Estruturais focados na questão do uso do solo, cujas as consequências afetam diretamente o controle de enchentes, e no arranjo institucional necessário para articular a gestão dos sistemas municipais de drenagem urbana. Para facilitar a gestão o PDAMT-3 propôs uma gestão a partir de “Distritos de Drenagem” onde cada Distrito pode abranger mais de um município, entretanto as ações estão atreladas a macrodrenagem.

5.4.3. Proposição de Ações Estruturais

O PDAMT-3 propôs as ações estruturais segunda a metodologia adotada para a 1º e 2º camada, cujo o resumo é apresentada a seguir:

Quadro 30 - Custos Totais das Obras Propostas para a 1ª e a 2ª Camadas
(R\$ x 10³)

Bacias e Sub-bacias	Canteiro de Obras	Custo das Obras (Canal e Piscinão)	Custos Indiretos (Projetos, Programas Ambientais e BDI)	Custo de Desapropriação	Total
1ª Camada					
Tietê – Ponte Nova - Penha	1.021	18.560	5.197	-	24.778
Tietê – Alternativa 5	154.400	2.807.277	1.066.765	-	4.028.442
Tietê – Túnel Pirapora – D=14m	-	822.584	230.323	-	1.052.907
Tamanduateí – Piscinões PDMATs	15.683	285.140	79.839	327.261	707.923
Pinheiros	17.225	313.184	87.691	-	418.100
Juqueri	53.909	1.050.950	294.266	519.282	1.918.407
Sub-Totais	242.238	5.297.695	1.764.081	846.543	8.150.557
2ª Camada					
Aricanduva	38.518	700.331	301.142	95.013	1.135.004
Baquirivú	11.741	373.771	160.721	340.786	887.019
Cabuçu de Baixo	9.056	164.648	70.799	-	244.503
Cabuçu de Cima	9.521	173.116	74.440	44.362	301.439
Cotia	6.892	125.300	53.879	-	186.071
Couros e Meninos	29.385	412.101	177.204	244.273	862.963
Mandaqui	3.746	68.115	29.290	-	101.151
Oratório	2.062	37.494	16.122	-	55.678
Pirajuçara	17.009	309.255	132.980	127.833	587.077
S. João do Barueri	23.912	434.773	186.952	133.910	779.547
Vermelho	6.111	111.101	47.773	69.155	234.140
Sub-Totais	157.953	2.910.005	1.251.302	1.055.332	5.374.592
1ª e 2ª Camadas					
Totais	400.191	8.207.700	3.015.383	1.901.875	13.525.149

Fonte: PDMAT-03 (2014).

Para a 3ª camada, composta de 63 sub-bacias a avaliação foi agrupada conforme o quadro 31 seguir:

Quadro 31 - Avaliação da 3ª Camada

Grupo 1	Cursos D'água os quais pode-se obter informações sobre os canais e com área de drenagem de ordem de 20 km² ou superior.
Grupo 2	Cursos D'água também com dados sobre a geometria dos canais, com áreas inferiores a 20 km².
Grupo 3	Afluentes do Rio Tietê a montante do córrego Três Pontes e o córrego Tabual no município de Mauá.

Fonte: PDMAT-03 (2014).

Para Priorização dos investimentos o PDMAT-3 propôs uma matriz de indicadores para definir as prioridades, considerando os impactos ambientais, importância social de cada intervenção e os custos envolvidos. Cujos os resultados são apresentados a seguir:

Quadro 32 - Resultados dos índices de prioridade das obras propostas em cada sub-bacia

Componente Síntese	Parâmetro de Avaliação	Peso	Aricanduva	Baquirivú	Barueri	Cabuçu de Baixo	Cabuçu de Cima	Cotia	Couros	Mandaqui	Meninos	Oratório	Pirajussara	Ribeirão de Vermelho	Tietê	Pinheiros	Tamanduateí	Juqueri
Social	População Diretamente Atingida	5	2.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.1	1.3	1.0	1.7	1.2	1.9	1.5	5.0	1.6	2.9	1.1
	População Indiretamente Atingida	2.5	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	1.1	1.0	1.2	1.0	1.3	1.0	5.0	2.9	2.4	1.2
	Redução da Área Inundada	1.5	1.5	1.7	1.3	1.1	1.2	1.3	1.3	1.0	1.6	1.1	1.4	1.0	5.0	2.7	2.3	1.5
	Interrupção de Tráfego	3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	Interrupção de Tráfego Ferroviário	5	5.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	Inundação em estações Ferroviárias	3	5.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	Inundação em Unidades de Saúde	1.5	1.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	5.0	1.0
	Inundação em Unidades de Educação	3	5.0	5.0	1.0	5.0	5.0	1.0	5.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.0
Custos das Obras	Custo da Obra Total	4	4.2	4.4	4.4	4.9	4.8	4.9	4.8	5.0	4.6	5.0	4.6	4.9	1.0	4.7	4.5	3.5
	Custo da Obra per capita direto	3	4.8	4.5	4.6	4.9	4.9	4.8	4.8	4.6	4.9	5.0	4.9	4.9	4.7	4.9	5.0	1.0
	Custo da Obra por área Inundada	4	3.2	3.7	2.9	3.8	4.1	5.0	4.4	1.9	4.3	4.5	3.8	3.4	4.1	4.9	4.6	1.0
	Custo da Obra per capita Indireto	4	3.3	2.6	1.8	4.3	4.3	4.3	4.1	4.5	3.7	4.8	4.0	3.6	4.2	5.0	4.8	1.0
Resultado Final			3.60	3.87	2.26	2.92	2.95	2.38	2.92	2.26	3.36	2.97	2.95	2.85	4.57	4.31	4.39	2.25

Fonte: PDMAT-03 (2014).

5.4.4. Proposições de ações Não-Estruturais

O PDMAT-3 propôs ações não estruturais relativas aos Indicadores de Drenagem, bem como ao Zoneamento Ambiental Urbano, aos Mecanismos Econômicos e Financeiros, ao Seguro Inundação, e à Expansão dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes, nas quais serão apresentadas as principais características a seguir.

Em 2000, a BAT por ser considerada densamente povoada, adotou uma subdivisão por Distritos de Drenagem, usando como critério a soma das áreas dos municípios abrangidos em cada subcomitê, para ajudar na distribuição de atribuições entre os vários atores responsáveis pelo sucesso na implantação, operação, manutenção e gestão deste serviço.

A subdivisão que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê foi submetido, foram classificados como 5 subcomitês ou sub-regiões: Subcomitê Tietê-Cabeceiras; Subcomitê Billings-Tamanduateí; Subcomitê Pinheiros-Pirapora; Subcomitê Juquerí-Cantareira; e, Subcomitê Cotia-Guarapiranga (Figura-33). No entanto, esse critério não considerava por completo alguns aspectos importantes para a gestão dos recursos hídricos, destacando-se a hidrologia e a topografia. Por esta razão, embora mantendo a divisão e os 5 subcomitês, o CBH-AT dividiu a BAT em 6 sub-bacias, a saber: Sub-bacia Cabeceiras, Sub-bacia Cotia-Guarapiranga; Sub-bacia Penha-Pinheiros; Sub-bacia Jusante Pinheiros-Pirapora; Sub-bacia Juqueri Cantareira e Sub-bacia Billings.

Figura 33 - Divisão da Sub-bacia Penha-Pinheiros em 5 Distritos de Drenagem



- (i) ■ Pinheiros, que abrange o Rio Pinheiros e seus afluentes;
- (ii) ■ Cabuçu de Baixo, que abrange a bacia do Cabuçu de Baixo e as contribuições diretas ao Tietê no trecho da Barragem Móvel até a foz do Rio Tamanduateí;
- (iii) ■ Tamanduateí, que inclui a bacia do Rio Tamanduateí e as contribuições diretas ao Tietê da foz do Tamanduateí até a foz do Córrego Catumbi;
- (iv) ■ Aricanduva, que abrange a bacia do Rio Aricanduva e o trecho do Rio Tietê da foz do Córrego do Catumbi até a foz do Rio Cabuçu de Cima; e,
- (v) ■ Cabuçu de Cima, que abrange a bacia do Rio Cabuçu de Cima e o trecho do Rio Tietê da foz do Cabuçu de Cima até a foz do Baquirivu.

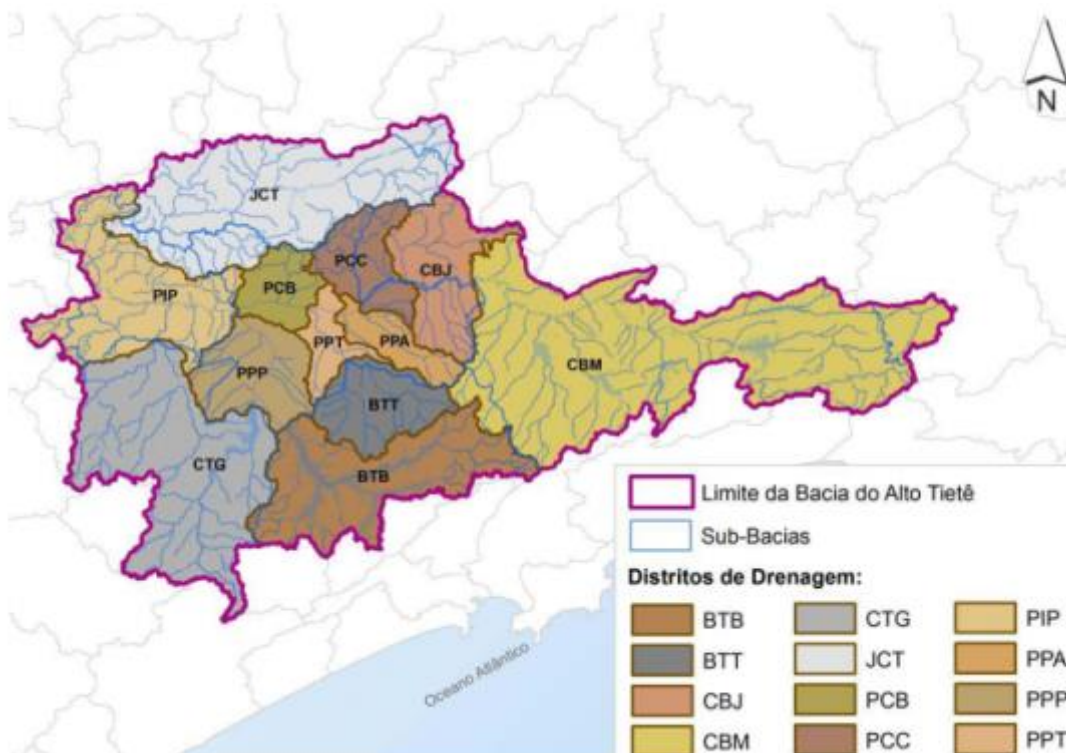
Fonte: PDMAT-03 (2014).

Para a definição das seções de controle e dos Distritos de Drenagem foram consideradas as divisões já existentes na BAT, sob este aspecto, implica dizer que a definição dos Distritos de Drenagem ultrapasse a abordagem estritamente municipal, habitualmente adotada para o tratamento dos serviços de saneamento básico.

Acrescentando a caracterização dos Distritos de Drenagem, foi elaborado a subdivisão das sub-bacias Billings-Tamanduateí (Billings e Tamanduateí Montante) e Cabeceiras (Cabeceiras Montante e Cabeceiras-Jusante). Assim, as cinco divisões da sub-bacia Penha-Pinheiros se somam às duas divisões da sub-bacia Cabeceiras e às duas divisões da sub-bacia da

Tamanduateí-Billings e, ainda, às três sub-bacias não subdivididas para totalizar 12 (doze) Distritos de Drenagem, apresentados na Figura-34

Figura 34 - Os 12 Distritos de Drenagem



Fonte: PDMAT-03 (2014).

5.4.5. Novo Modelo de Gestão do Sistema de Drenagem

Foi contemplado um novo modelo de gestão de drenagem na BAT/RMSP, denominado “Gestor Metropolitano de Drenagem (GMD)”, concentrando as ações voltadas à integração das várias atribuições estaduais e municipais com intuito de auxiliar e atuar, direta ou indiretamente no Planejamento, na Regulação, na Fiscalização e na Prestação dos Serviços de drenagem, buscando a integração das ações.

O GMD se agrega numa estruturação de gestão que considera a RMSP como a proveniente das grandes diretrizes propostas para a gestão da drenagem urbana na BAT. Segundo o PDMAT-3, para realizar suas funções, o GMD poderia celebrar convênios e acordos de cooperação técnica com o

Estado e os Municípios, com vistas a facilitar a articulação técnico-institucional relativa à coordenação das atividades de drenagem na BAT. Eventualmente, os municípios que compartilham um mesmo Distrito de Drenagem também poderiam celebrar acordos entre si, para uma gestão integrada. Quanto mais concreta e formal a relação estabelecida, seja por acordo, por convênio, seja ainda mediante a instituição de consórcio público, mais garantido seria a integração de planos e ações em relação a um Distrito de Drenagem.

O GDM tem procedência do diagnóstico da base legal, do quadro institucional e do sistema de monitoramento, previsão, alerta e emergência. O objetivo do diagnóstico legal foi identificar leis, decretos e outros documentos normativos relacionados direta ou indiretamente à drenagem urbana para definir suas responsabilidades e atribuições. Como o GMD não se resume à coordenação da operação das estruturas hidráulicas estaduais e municipais, mas sim, a gerir e organizar os serviços de drenagem por meio de:

- Coordenação e assessoramento da elaboração dos planos relativos à drenagem urbana e, posteriormente, acompanhamento da sua execução;
- Proposição e negociação das metas a serem alcançadas pelos Distritos e Subdistritos de Drenagem;
- Acompanhamento das metas estabelecidas nos Planos para os Distritos e Subdistritos de Drenagem e para a BAT/RMSP;
- Proposição e acompanhamento das ações e obras necessárias para que as metas sejam alcançadas;
- Manutenção e gerenciamento de um sistema de informações;
- Condução de programas de avaliação de desempenho dos Distritos e Subdistritos de Drenagem;
- Promoção da comunicação e controle social por meio de instrumentos de comunicação e ouvidoria, relativamente aos serviços de drenagem;
- Articulação institucional entre os atores relevantes para o bom desempenho dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;

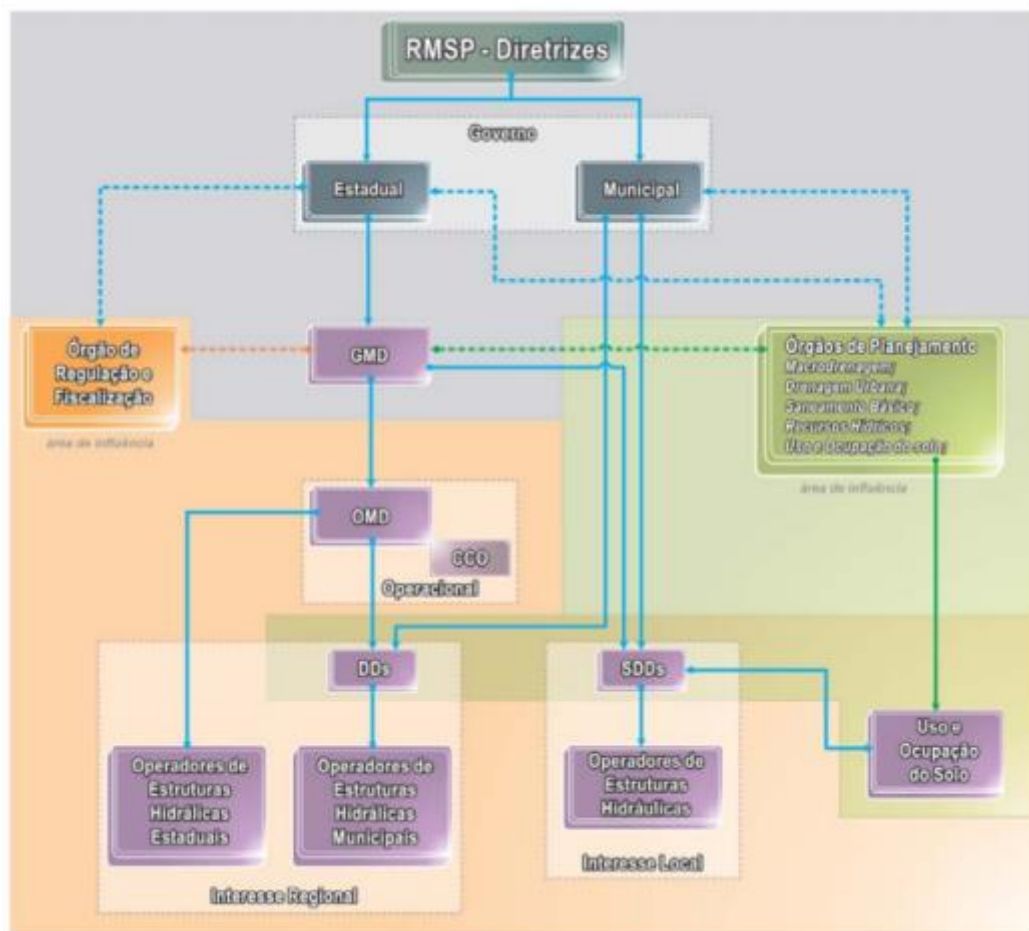
- Manutenção de acervo estruturado de todo o cadastro técnico das estruturas hidráulicas existentes na BAT/RMSP, bem como de planos, programas e projetos relativos à drenagem urbana;
- Articulação do provimento de recursos financeiros para os serviços de drenagem;
- Gestão do Fundo de Desenvolvimento da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas da BAT/RMSP, cujos recursos são oriundos, principalmente, da arrecadação da taxa de drenagem; e,
- Proposição do aprimoramento da legislação de uso e ocupação do solo, drenagem e manejo de águas pluviais e recursos hídricos.

A figura-35, refere-se o modelo de gestão da drenagem urbana proposto para a BAT. A gestão é regulamentada por dois níveis: estadual e municipal. No que refere-se as prestação de serviços, no âmbito estadual, a gestão é dirigida pelo GMD em espaços territoriais de gestão delimitados pelos Distritos de Drenagem. No domínio municipal, a gestão também é conduzida pela GMD, contudo, em espaços territoriais menores, os Subdistritos de Drenagem.

O GMD também coordena de forma direta o “Operador Metropolitano da Drenagem (OMD)”, responsável pela operação do “Centro de Controle Operacional (CCO)”, que gerencia as estruturas hidráulicas estaduais e municipais de interesse regional, mediante mecanismos de articulação institucional com os municípios. Sendo assim, cabe ao OMD:

- Implantar, operar e manter as estruturas hidráulicas do Estado, como os reservatórios de detenção, reservatórios de retenção, barragens, estações elevatórias, canais, túneis, sistema de alerta e o próprio CCO;
- Por meio do CCO, coordenar a operação das estruturas hidráulicas existentes na BAT/RMSP, atualmente geridas pelo Estado e pelos municípios, quando o porte dessas estruturas justificar uma operação coordenada.

Figura 35 - Modelo de Gestão da Drenagem Proposto para a BAT/RMSP



Fonte: PDMAT-03 (2014).

Em relação aos Indicadores de Drenagem Urbana, a utilização do mesmo, está vinculada à obtenção de dados e ao monitoramento dos parâmetros, tornando-se representativo na confiabilidade dos dados utilizados. De certa forma, os indicadores devem apresentar as principais características: Facilidade de acesso aos dados referentes ao indicador; Confiabilidade dos dados; Rápida compreensão e aceitação pelos usuários; Registro de mudanças e tendências ao longo do tempo; Balizar metas a serem alcançadas; Benefício-custo positivo.

O número e o tipo de indicadores deve ser revisado periodicamente, para corresponder às perspectivas do gerenciamento da drenagem urbana, constituindo um processo de conhecimento e progressão, motivo pelo qual se

considerou prudente apresentar, inicialmente, um número reduzido de indicadores, capazes de monitorar e avaliar a situação da drenagem na BAT apresentado na Figura-36.

Figura 36 - Indicadores de Drenagem para a BAT

Área	Indicadores de Drenagem	Descrição
Quantidade	Número de pontos de alagamento	Indica o número de pontos de alagamento, sua extensão (m), área (m ²), tempo de permanência (horas) e profundidade (m ³)
	Taxa de Vazão Excedente (TVE)	Indica a relação entre a vazão instantânea (Qi) e a vazão de restrição (Qr)
	Tempo de Permanência	Indica o tempo em que a vazão instantânea (Qi) ficou acima da vazão de restrição (Qr)
	Área impermeabilizada	Indica a relação entre densidade habitacional e área impermeabilizada tendo como parâmetro a curva do PDMAT 3
Institucional	Implantação do Plano	Indica os avanços da implantação das ações estruturais e não estruturais contempladas no PDMAT 3

Fonte: PDMAT-03 (2014).

A partir dos resultados do Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo na BAT, fez-se necessária a proposição de um Zoneamento Ambiental Urbano. O diagnóstico forneceu informações relevantes sobre as regulamentações legais nos municípios da bacia voltadas ao controle do escoamento superficial, tendo-se obtido referências aos seguintes parâmetros urbanísticos:

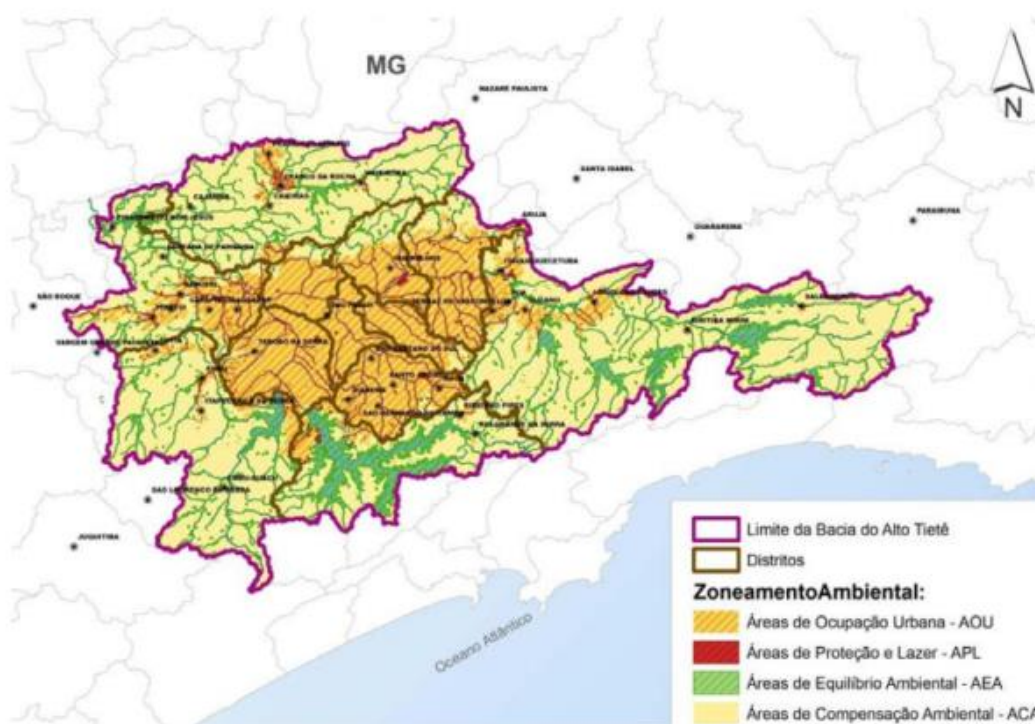
- Taxa de Ocupação dos Lotes;
- Taxa de Permeabilidade do Solo;
- Densidade por Zonas de Uso e Ocupação do Solo;
- Diretrizes para Drenagem nos Planos Diretores;
- Áreas Livres para Recuperação;
- Arborização;
- Controle do Escoamento Superficial;

- Aproveitamento das Águas Pluviais Captadas; e,
- Controle da Produção de Sedimentos.

Para a formação do Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU), apresentado na Figura-37 a seguir, foi proposto que as unidades de planejamento sejam salientadas pelos 12 Distritos de Drenagem, e que sejam criadas as Diretrizes para o Zoneamento Ambiental Urbano, levando em conta os grandes espaços territoriais adequados às atividades humanas na BAT. Podendo assim, evidenciar como relevantes as possíveis áreas de risco ambiental, com diferentes funções de macrodrenagem, mostrando por suas relações entre a densidade média nos Distritos de Drenagem e as taxas de impermeabilização. Concede-se, também, os espaços ao desenvolvimento de atividades de lazer e proteção ambiental. As características gerais dessas áreas são as seguintes:

- Áreas de Ocupação Urbana: com altas densidades médias por Distrito de Drenagem e baixas taxas de permeabilidade;
- Áreas de Proteção e Lazer: situadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) e/ou em Cota de Inundação (máxima observada) e/ou em Áreas de Risco. Apresentam altas densidades médias por Distrito de Drenagem e baixas taxas de permeabilidade;
- Áreas de Equilíbrio Ambiental: não urbanizadas (com baixas densidades médias por Distrito de Drenagem) em Áreas de Preservação Permanente (APP) e/ou em Cota de Inundação (máxima observada) e/ou em Áreas de Risco e altas taxas de permeabilidade; e,
- Áreas de Compensação Ambiental: demais áreas (áreas livres, de preservação, agricultáveis, etc.), com baixas densidades médias por Distrito de Drenagem e altas taxas de permeabilidade.

Figura 37 - Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU)



Fonte: PDMAT-03 (2014).

Os Critérios para a Definição das Diretrizes do Zoneamento Ambiental Urbano advêm da análise das características territoriais da BAT e de sua ocupação. Um dos critérios adotados foi a criação da carta atualizada do uso do solo da BAT que auxiliou na modelagem das vazões nos referentes às taxas de permeabilidade do território e nos estudos que estabeleceram os cenários de ocupação territorial futura no horizonte de projeto, o ano 2030. Outro critério estabelecido, representado como elemento-chave para a gestão do problema, foi à ocupação e planejamento do uso solo, que implicam em impermeabilização do solo, em diferentes graus, e considerando que nas áreas de urbanização consolidada o escoamento superficial é de 45% do volume precipitado.

O terceiro e último critério se dá pela necessidade do reconhecimento das Áreas de Preservação Permanente (APP) em zonas rurais ou urbanas, determinante para a ocupação do solo na BAT, como o são as áreas protegidas e restritivas como as Unidades de Conservação, de Proteção

Integral e de Uso Sustentável e, ainda, grandes Áreas de Proteção aos Mananciais.

5.4.6. Mecanismo Econômico e Financeiros – Taxa de Drenagem

O mecanismo econômico e financeiro foi instituído pela Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/1997, incumbindo a cobrança de uma taxa para a disposição de águas de drenagem pluvial nos corpos d'água, denominada "Taxa de Drenagem". Aplicação da cobrança favorece a cada usuário a conhecimento da existência do serviço de drenagem, sua importância, e a necessidade da racionalização do uso do solo e dos recursos hídricos, desenvolvendo uma distribuição mais justa dos custos.

Para que haja a manutenção, operação e gestão do sistema de drenagem urbana na BAT é necessária uma proposta de implantação da cobrança para a Taxa de Drenagem. As instituições estaduais, como a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos; Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e Parcerias Público Privadas – PPP, são fontes de recursos que podem ser utilizadas para o financiamento dos serviços de drenagem.

5.4.7. Reformulação do Sistema de Informação, Monitoramento e avaliação

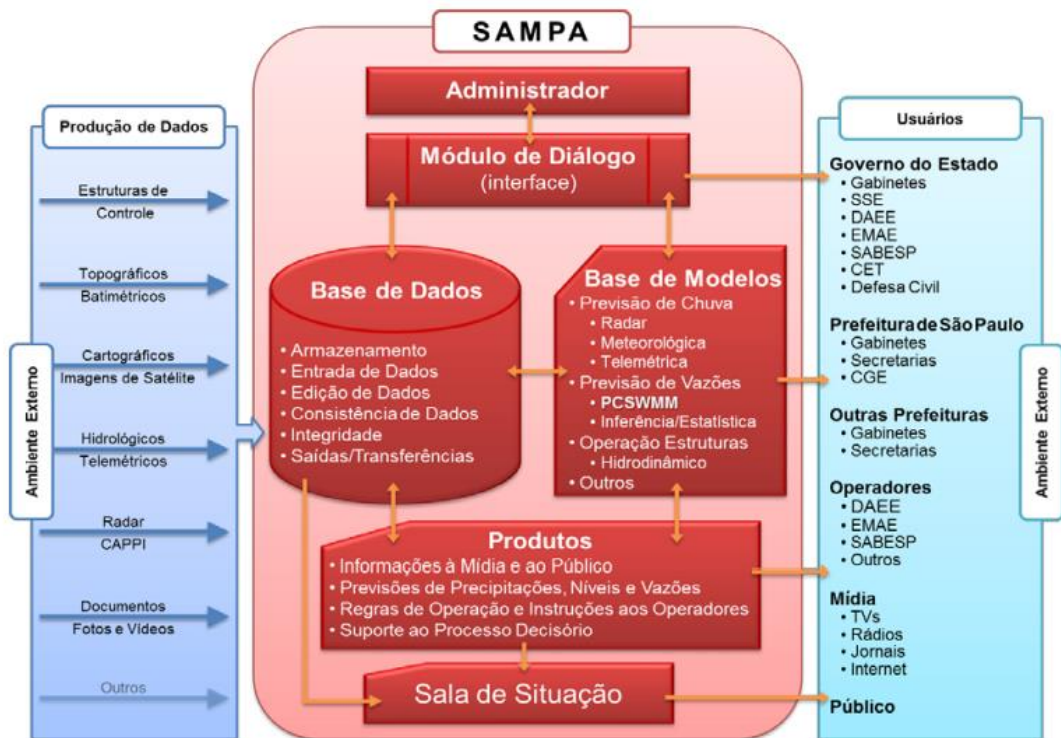
A reformulação e o aprimoramento do Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação, consiste na implantação de uma Plataforma de Suporte Computacional do Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação que deverá fazer a integração e conexão entre os principais módulos de suporte a decisão e acionamento de procedimentos do Sistema de Alerta, a saber:

- Módulo de coleta e atualização de banco de dados do sistema
- Módulo de modelos matemáticos (modelos de previsão hidrológica e modelos de operação do sistema)
- Módulo de produtos do sistema

- Sala de Situação

A Figura-38 a seguir, representa a concepção geral da Plataforma de Suporte Computacional do SGO e a relação entre seus componentes.

Figura 38 - Concepção geral da Plataforma de Suporte Computacional do SGO

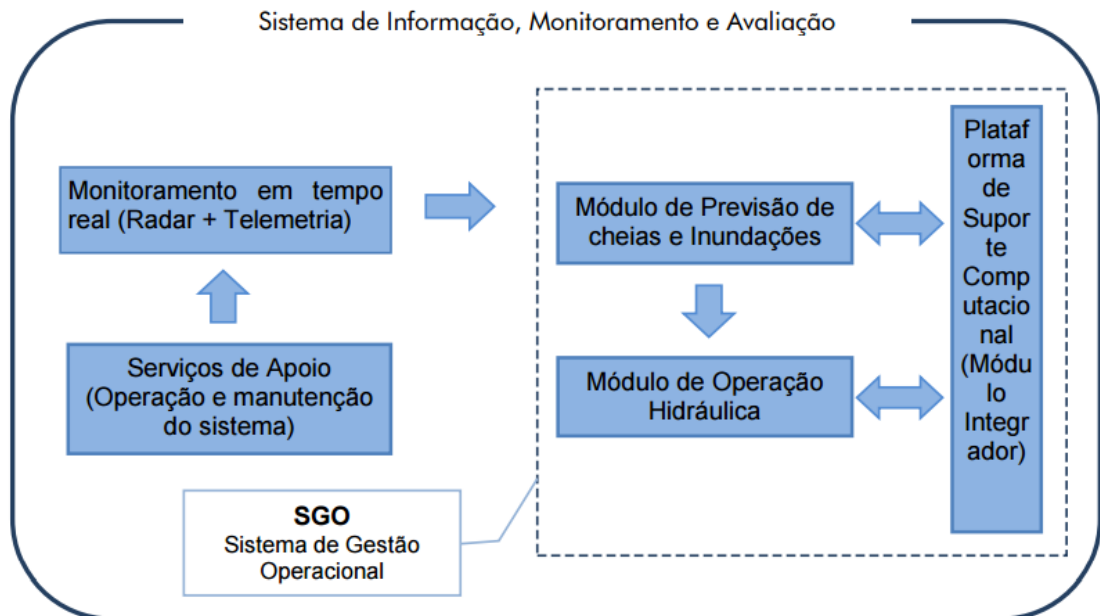


Fonte: PDMAT-03 (2014).

- Modelos de Simulação e de Suporte à Decisão: Sistema de Gestão Operacional (SGO)

A utilização da modelagem, que se mantém na forma de um Sistema de Gestão Operacional (SGO), deve atender, de forma eficiente, as necessidades de organização e sistematização das informações sobre o comportamento hidrológico da bacia do Alto Tietê consentindo de maneira ágil a difusão das informações para a população, mídia e tomadores de decisão. O Sistema de Gestão Operacional (SGO) pode ser observado na Figura-39, destacando os principais componentes da Plataforma Computacional de modelagem e simulação.

Figura 39 - Componentes do Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação, com ênfase para Plataforma Continental.



Fonte: PDMAT-03 (2014).

- Obtenção de dados hidrometeorológicos

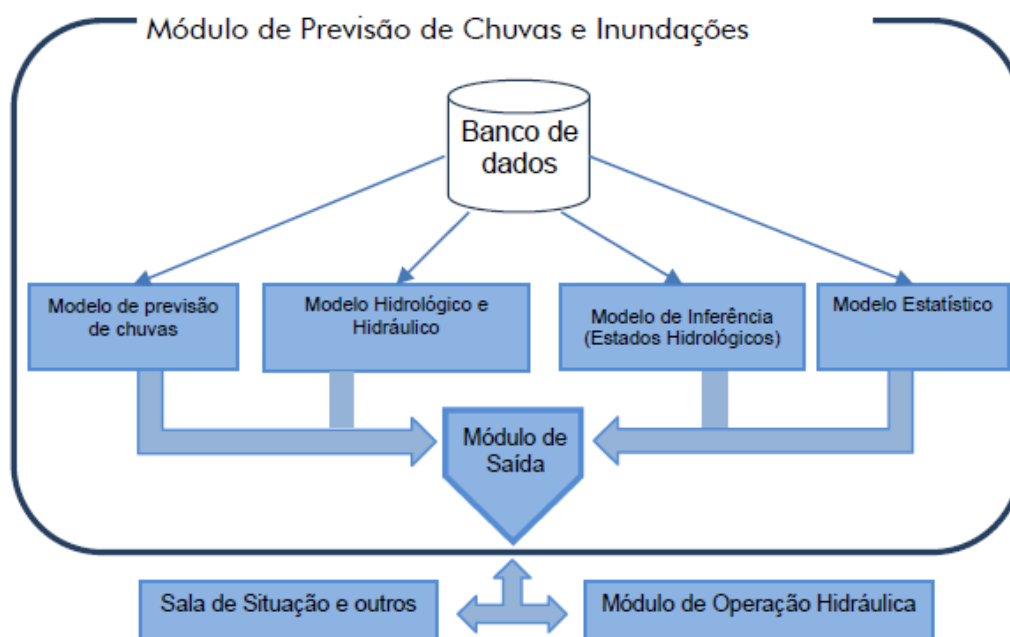
Estes dados são captados, processados e divulgados pelo SAISP responsável pela operação do Radar Hidrometeorológico do DAEE, bem como as demais estações telemétricas, nos quais são obtidos os dados limnimétricos e pluviométricos. O Sistema de Informação, Monitoramento e Avaliação utilizará os esses dados de apoio com o intuito do auxílio para a análise, apresentação de alternativas operacionais, controle e alerta às inundações na Bacia do Alto Tietê. O modelo de previsão de chuvas e inundações deve conter as seguintes funcionalidades:

- Aquisição de dados no Banco de Dados
- Previsão de chuvas
- Transformação de chuvas em vazões e simulação hidrodinâmica
- Previsão de níveis e vazões por métodos estatísticos.

- Previsão da situação dos pontos de inundação por modelos de Estados Hidrológicos.
- Exportação de dados e informações para a Sala de Situação e para o Modelo de Operação Hidráulica do Alto Tietê.

A Figura-40 mostra a inter-relação entre os diversos modelos do Módulo de Previsão de Chuvas e Inundações.

Figura 40 - Módulo de Previsão de Chuvas e Inundações.



Fonte: PDMAT-03 (2014).

Para uma maior eficiência na interpretação dos dados, existe a necessidade de ampliar a rede telemétrica, incluindo algumas atividades complementares e sistemáticas na coleta de medição de vazão, como por exemplo, o levantamento de curvas de cota-descarga e curvas de bombas, para conseguinte efetuar curvas chave para a aplicação dos modelos chuva-vazão.

Nas Salas de Situação também sugere o aperfeiçoamento da metodologia, propondo a elaboração do protocolo de ações para os eventos chuvosos, realização da análise dos pontos que realmente alagaram com

aqueles que foram demonstrados pelos instrumentos, melhoria na integração e a comunicação entre vários órgãos envolvidos e outras salas de situação, integrando as metodologias, procedimentos, e melhorando a troca de informação.

Com intuito de ajudar a população da Bacia do alto Tietê em casos de alagamento, encontra-se disponível tecnologia que permite informar, por meio de um aplicativo de seu SmartPhone, o local e o momento em que estão ocorrendo esses incidentes. Para uma melhor competência, essas informações poderiam ser retransmitidas para todos os SmartPhones que possuíssem o aplicativo, poupando inúmeros transtornos aos cidadãos e contribuindo para a maior fluidez do tráfego em dias chuvosos.

Está prevista a implantação de redes, Banda S e em conjunto com algumas Banda X para elaboração de previsões e emissão de alertas, em caso de “chuvas de verão”.

6. CRISE HÍDRICA

Em conformidade com os objetivos dos Comitês de Bacia de promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos bem como promover ações que visem combater as causas e efeitos adversos dos eventos hidrológicos extremos, o Comitê Alto Tietê abordou em todas as reuniões plenárias dos dois últimos anos o tema “Crise Hídrica”.

Foram diversas as reuniões nas quais as empresas operadoras de saneamento e órgãos gestores de qualidade e quantidade dos recursos hídricos apresentaram suas ações realizadas e planejadas para enfrentamento da atual escassez hídrica, além do andamento das obras e respectivos licenciamentos ambientais, que suscitaram discussões e diversas iniciativas.

Em fevereiro de 2014 foi aprovada a Moção CBH-AT nº 01/2014, direcionada à Agência Nacional de Águas (ANA), ao Governo do Estado, aos Prefeitos e Presidentes das Câmaras dos municípios da UGRHI-06, às entidades da Sociedade Civil e à mídia em geral, que recomendou, em suas respectivas áreas de competência, ações para o gerenciamento mais

adequado dos recursos hídricos na situação de crise, de forma a priorizar o abastecimento público com riscos isonômicos às regiões atendidas, e medidas efetivas junto a sociedade para redução do consumo de água.

Uma importante ação foi a criação do Grupo Técnico de Gestão da Demanda (GT-GD), ainda em funcionamento, que elaborou uma proposta com o objetivo geral de promover o uso racional da água. Este trabalho resultou na Deliberação CBH-AT nº 17, de 12 de dezembro de 2014, na qual se destacam recomendações para diversas entidades dos setores públicos e privado. Entre as sugestões, está a realização de campanhas de divulgação estimulando a redução do consumo, isenção de impostos e a criação de incentivos econômicos para estimular a adoção de equipamentos sanitários de baixo consumo, além de alocação de recursos orçamentários do Estado, da União e dos Municípios para estruturar programa permanente de uso racional da água de forma a contemplar, até o final de 2018, a totalidade das edificações utilizadas pela administração pública na área de atuação do Comitê do Alto Tietê.

A relação dos destinatários incluiu a Presidência da República; a Agência Nacional de Águas (ANA) o Governo do Estado; os Prefeitos dos municípios da área de atuação do CBH-AT; o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); os prestadores de serviços de saneamento da UGRHI-06; os conselhos e associações profissionais; as instituições de ensino superior; e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Como resultado das ações previstas na Deliberação, a ABNT convidou o CBH-AT para integrar o seu Grupo de Trabalho que discutiu a atualização da norma técnica ABNT NBR 5626, que estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. A GTGD também se manifestou à disposição para entendimentos visando o estudo de viabilidade do selo de economia de água para equipamentos hidráulicos.

O município de São Bernardo do Campo encaminhou o Decreto Municipal nº 19.086, de 15 de outubro de 2014, que instituiu o programa de

consumo racional, reaproveitamento e reuso de águas, bem como os resultados alcançados desde a promulgação do Decreto. O município de Carapicuíba publicou Decreto nº 4.518, de 10 de setembro de 2015, que criou o Comitê de Controle de Gastos, para disciplinar os gastos com água e energia elétrica no âmbito da prefeitura.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) encaminhou nota técnica informando suas contribuições para equacionamento da crise, dentre as ações, podemos destacar o programa de incentivo à redução do consumo (programa de bônus), integração entre os sistemas produtores de água, campanhas de divulgação, principalmente em condomínios, e intensificação do combate as perdas.

A Universidade de Mogi das Cruzes entende a necessidade de mobilização da área técnico-acadêmica para conscientização da importância do uso racional da água e informou que o tema é amplamente discutido nas disciplinas de Instalações Hidráulicas, Saneamento e Hidrologia nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura, seja em seus conteúdos programáticos quanto em atividades complementares.

Outra iniciativa, elaborada no âmbito da crise hídrica, foi a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH), criada pela Deliberação CBH-AT nº 05, de 31 de março de 2015. Dentre suas competências está a coordenação da implementação do sistema integrado de informações de monitoramento quali-quantitativo da bacia hidrográfica do Alto Tietê, bem como a discussão e proposição de ações emergenciais para provimento de condições mínimas para a utilização racional e justa dos recursos hídricos na UGRHI 06, nos períodos de eventos críticos.

O CBH-AT também indicou para financiamento do FEHIDRO empreendimentos que contribuam, direta ou indiretamente, a curto ou longo prazo, para redução dos efeitos da crise, conforme quadro 33 abaixo:

Quadro 33 - Empreendimentos Contribuintes para redução dos efeitos da Crise

Código do empreendimento	Tomador	Nome do empreendimento	Valor pleiteado	Valor de contrapartida	Valor total
2015					
<u>2015-AT-672</u>	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - FABHAT	Delimitação de Áreas de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu-Guaçu e Porção Sedimentar do Entorno Leste, Municípios De Guarulhos e Arujá	1.500.000,00	0	1.500.000,00
<u>2015-AT COB-2</u>	INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A.	Geofísica de Ultra-Alta Resolução Aplicada Ao Monitoramento de Reservatórios de Água	1.152.195,00	381.949,70	1.534.144,70
<u>2015-AT COB-5</u>	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	Ampliação e Aprimoramento da Rede Automática De Monitoramento da Qualidade das Águas dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	1.401.000,00	361.788,00	1.762.788,00
<u>2015-AT COB-6</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Modernização de Sistema Hidráulico De Escolas Estaduais Localizadas em Regiões Abastecidas Pelos Sistemas Produtores do Cantareira e Alto Tietê	5.434.476,40	3.622.984,26	9.057.460,66
<u>2015-AT COB-8</u>	EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S. A.	Identificação e Caracterização de Assentamentos Precários Nas Áreas de Proteção aos Mananciais da RMSP	711.496,64	1.191.925,44	1.903.422,08
2014					
<u>2014-AT-630</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Programa de Uso Racional da Água E Telemedicação (Pura)	4.982.716,74	0	4.982.716,74
<u>2014-AT-634</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Programa de Uso Racional da Água e Telemedicação (Pura) Em Escolas Da Rede Estadual de Ensino Abastecidas Pelos Sistemas Cantareira e Alto Tietê	1.932.269,40	1.288.179,57	3.220.448,97
<u>2014-AT-653</u>	ASSOCIAÇÃO ÁGUAS CLARAS DO RIO PINHEIROS	Desenvolvimento de Metodologia e Projeto Piloto de Revitalização de Bacia Urbana (Córrego Jaguaré, Município De São Paulo)	1.500.000,00	167.061,30	1.667.061,30
<u>2014-AT-654</u>	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA REGIÃO OESTE METROPOLITANA DE SÃO PAULO – CIOESTE	Redução do Consumo de Água Em Escolas de Cidades Integrantes do Cioeste	796.059,67	219.000,00	1.015.059,67
<u>2014-AT-656</u>	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	Avaliação da Presença de Poluentes Orgânicos Persistentes (Pops) e Metais Pesados Nas Águas, Sedimentos e Organismos Aquáticos da UGRHI-06	2.878.656,00	455.715,00	3.334.371,00
TOTAL			22.288.869,85	7.688.603,27	29.977.473,12

SINFEHIDRO, (2015).

Outro grande debate que envolveu o CBH-AT, também, de certo modo, relacionado à crise hídrica, diz respeito à renovação da outorga do Sistema Cantareira, que deveria ter se concretizado em 2014, mas foi adiada para maio de 2017.

Em agosto de 2015, o Comitê apresentou à ANA e ao DAEE a sua manifestação. O documento requer que a outorga tenha um prazo de 10 anos para uma vazão de 31m³/s no Túnel 5, estrutura hidráulica que completa a transposição das águas da bacia do Piracicaba. O documento pede ainda que seja alterado o modelo de operação do banco de águas, estabelecendo-se níveis de alerta e respectivas ações de contingência, com acompanhamento dos Comitês Alto Tietê e PCJ, de modo a garantir atendimento satisfatório para as duas regiões. O documento também contempla a necessidade de uma agenda comum entre os Comitês Alto Tietê e PCJ, ambos beneficiários das águas do Sistema Cantareira, contendo pontos de convergência como, por exemplo, que os Estados de São Paulo e Minas Gerais criem uma área de proteção e recuperação da qualidade ambiental dos mananciais na área do Sistema Cantareira.

7. OUTORGAS E USOS DA ÁGUA

A outorga é o instrumento da Política de Recursos Hídricos que tem o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Garante ao usuário outorgado o direito de acesso à água, uma vez que regulariza o seu uso em uma bacia hidrográfica. No estado de São Paulo o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE é o responsável pela emissão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

As informações quanto às outorgas emitidas na BHAT foram obtidas a partir de consulta ao site do DAEE, junto ao link “Relatório de Outorgas”, sendo pesquisados os usos para a UGRHI-6. Os dados são disponibilizados em planilha Excel, contendo com as seguintes informações: número sequencial das outorgas, código da UGRHI, distância da foz em km, nome do rio ou aquífero, número dos autos, sigla identificando o usuário, sigla identificando a finalidade de uso, tipo de uso, sequência, situação administrativa, vazão em metros cúbicos por dia, funcionamento em horas por dia, dias por mês, meses no ano e a localização em UTM da outorga.

A consulta, efetuada em outubro de 2015, identificou um total de 13.627 outorgas na bacia para 28 diferentes usos, sendo esses consuntivos e não-consuntivos. O Quadro 34 a seguir apresenta a quantidade de outorgas identificadas por uso.

Quadro 34 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6

Uso	Outorgas	Uso	Outorgas
Barramento	380	Piscinão	8
Canalização	1.101	Proteção de leito / margem	83
Captação em nascente	15	Reservação	95
Captação em rede	138	Retificação	4
Captação subterrânea	3.223	Reversão	1
Captação superficial	1.190	Travessia	543
Desassoreamento	150	Travessia aérea	695
Drenagem (rebaixamento)	1	Travessia intermediária	1.124
Emissário	2	Travessia subterrânea	2.354
Extração de água subterrânea	4	Outros	3
Extração minérios	2	Revervação (TQ sub- superf)	95
Lançamento em rede	590	Captação Subterrânea - Pot	19
Lançamento em solo	306	Enclusa	1
Lançamento superficial	1.498		
TOTAL DE OUTORGAS			13.627

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2015).

8. COBRANÇA

A cobrança pelo uso da água é um instrumento de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos e prevê a remuneração pelo uso dos bens públicos de uso comum de forma a controlar racionalmente a quantidade e a qualidade das águas da bacia.

A Política Estadual de Recursos Hídricos Lei nº 7.663/1991 institui a cobrança dos recursos hídricos dos usuários, através da utilização da vazão captada ou derivação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina: pela diluição, transporte e assimilação de efluentes de sistema de esgotos e outros líquidos.

O CBH-AT aprovou a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, bem como os valores, pelo

Decreto nº 56.503/2010. Diante dos pagamentos os Preços Unitários Básicos - PUB a serem a cobrados serão os seguintes:

- Para captação, extração e derivação: PUBcap = R\$ 0,01 por m³ de água captada, extraída ou derivada;
- Para consumo: PUBcons = R\$ 0,02 por m³ de água consumida;
- Para lançamento de carga de DBO_{5,20}: PUBDBO = R\$ 0,10 por kg de carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (de 5 dias a 20°C).

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos iniciou em 2014 na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, o valor a ser recebido R\$ 16 milhões, entretanto, alguns fatores como: boletos com valores abaixo de R\$100,00, o não pagamento e pagamento parcial da outorga contribuíram com a arrecadação abaixo do estimado R\$ 15 milhões. Ressaltando que para a Cobrança, realizada pela FABHAT, não existe grupo inadimplente,

Atualmente, o cadastro do DAEE encontra-se em processo de melhoria no sistema. Esse processo de transição contribui para adequação de seus respectivos usos correspondendo com a vazão solicitada. A partir do levantamento realizado pela FABHAT no cadastro do DAEE, obteve-se a quantidade da vazão em relação aos usos, observado no Quadro 35

Quadro 35 - Quantidade de Vazão para diferentes usos

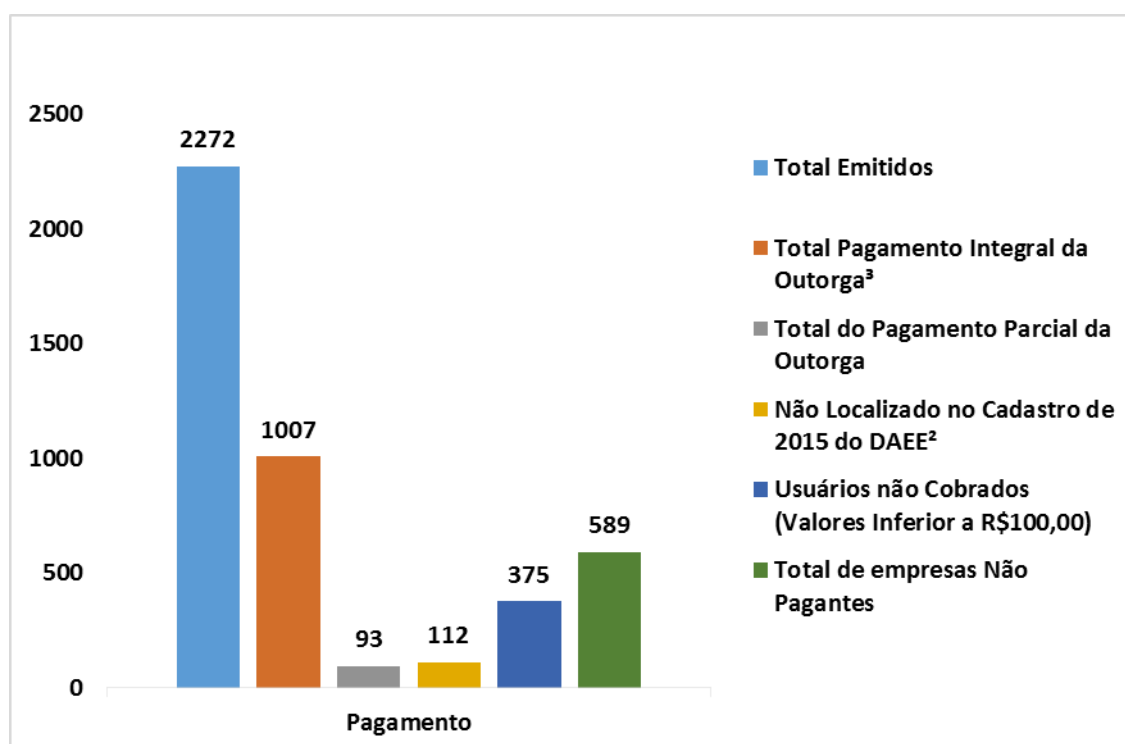
Usos	L/s	m ³ /ano
Industrial	1.654,87	52.187.850,90
Sanitário	933,73	29.446.242,00
Comércio	1,33	41.938,56
Abastecimento Público	0,00	0,00
Mineração	68,47	2.159.356,80
Água Mineral	6,81	214.884,80
Agricultura	18,29	576.745,99
Lazer/Paisagismo	22,12	697.451,60
Outros	16,27	513.219,20
Solução Alternativa	112,64	3.552.151,87
Transferência de Água	293,80	9.265.391,10

Fonte: DAEE, 2015

8.1. Pagamento das Outorgas

A Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê - FABHAT consiste 2.272 usuários cadastrados no DAEE, desses, 1.007 empresas pagaram integralmente o valor da outorga, 93 pagaram parcialmente, neste grupo foi incluso o pagamento, pelo menos, uma parcela e 375 usuários não foram cobrados os valores abaixo de R\$100,00 (Figura 41). Os demais usuários serão discutidos de forma mais detalhada.

Figura 41 - Pagamento das Outorgas



Nota:

1- inclui 6 cobranças da SABESP (MA, MT, MS, MN, MO e ML)

2- Cadastro duplicado, poço tamponado, etc.

3 -Recálculo dos Valores R\$252,09

Para classificar os integrantes do grupo pendência foram considerados:

- Usuários que não efetuaram o pagamento da outorga e
- Usuários não localizados no cadastro de cobrança DAEE de 2015, como pode ser observado na Figura 42.

Foram identificadas 590 empresas não pagantes, nas quais foram realizado o contato, via correspondência, para reforçar a cobrança. Das cartas enviadas, 326 empresas não se manifestaram e 264 boletos foram devolvidos (Figura 43).

Figura 42 - Pendências

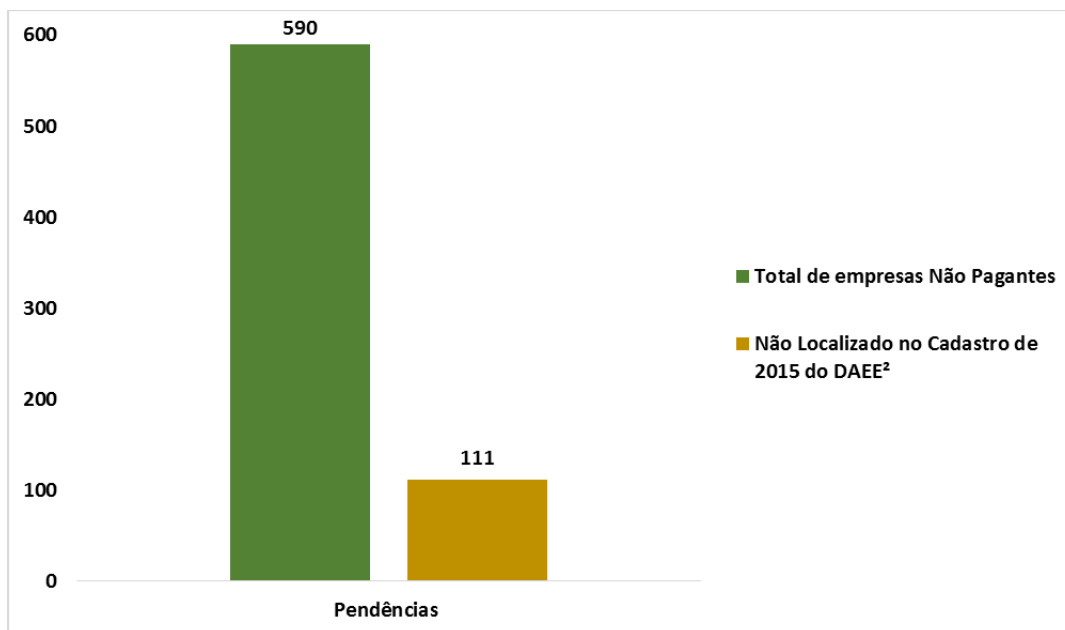
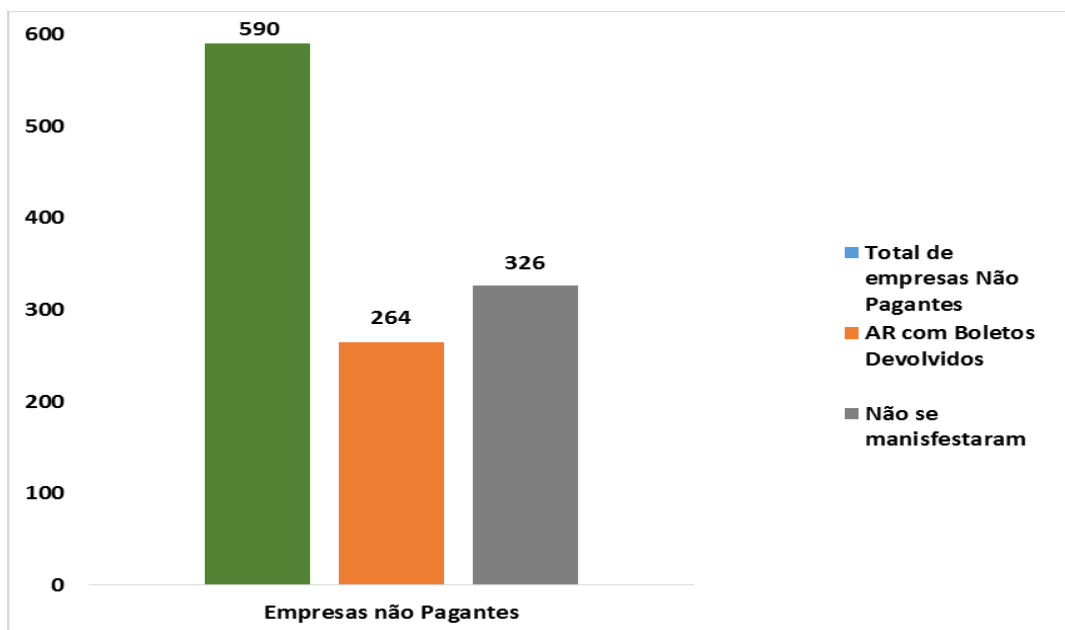
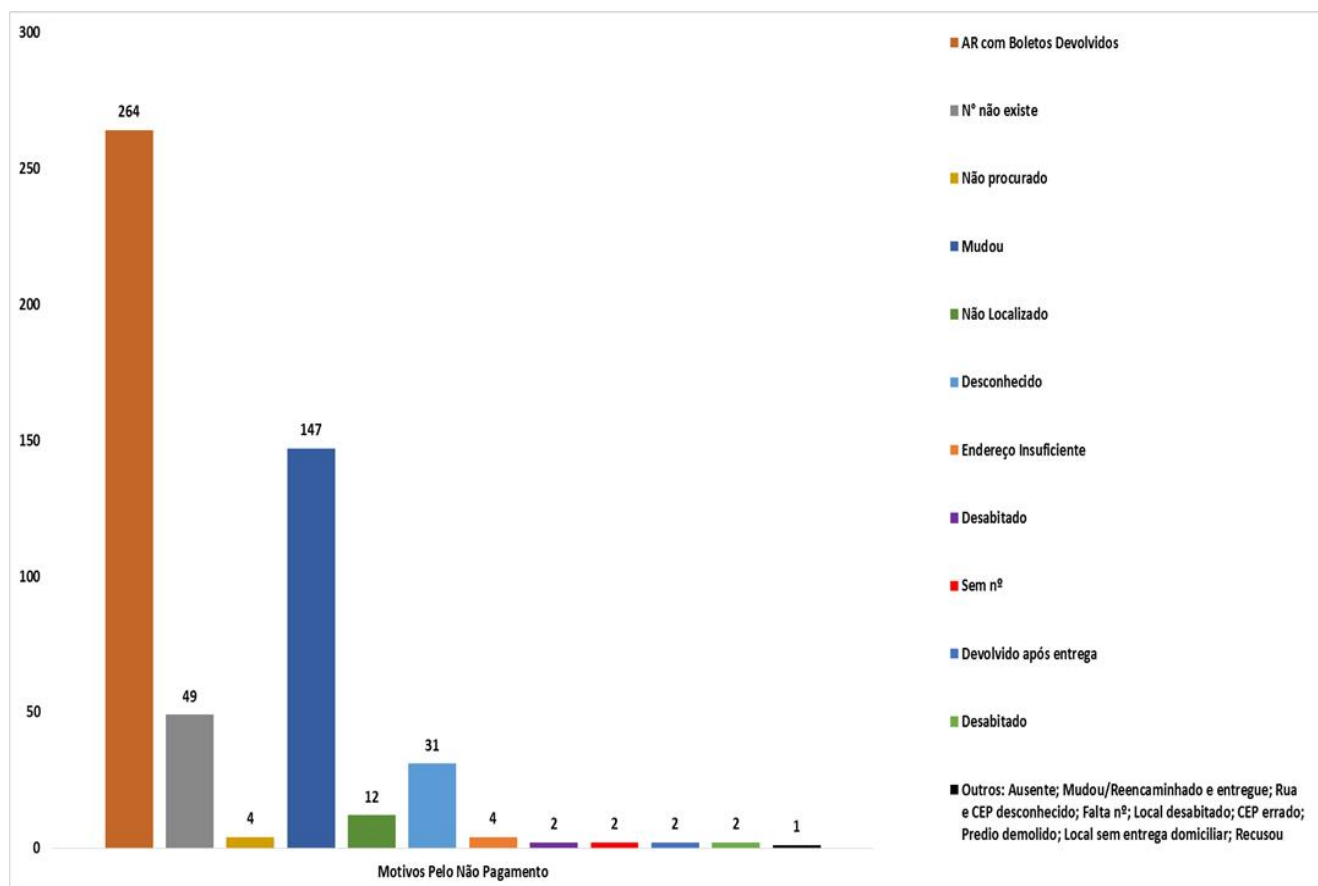


Figura 43 - Pendências



A Figura 44 relata as justificativas da devolução das correspondências, pode-se observar o maior índice de remissão é a mudança de endereço das empresas com 147 casos, respectivamente abaixo, 49 relatos o número do endereço não existe e 31 alegou-se que o nome das empresas são desconhecidas.

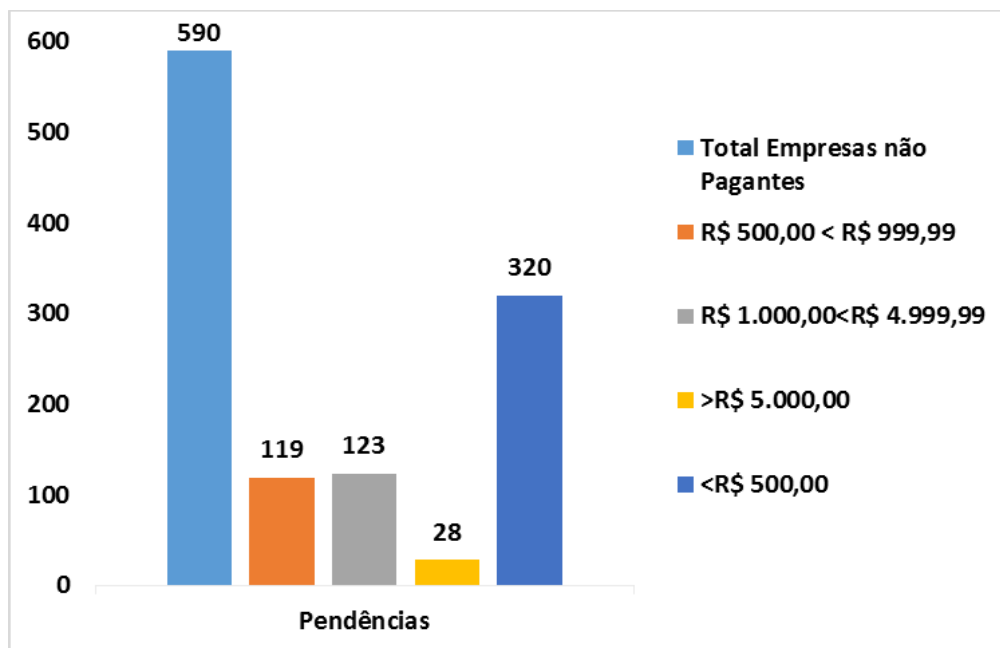
Figura 44 - Motivos pelo Não Pagamento



Ainda no grupo pendências, foi realizada uma análise, através da classificação das faixas dos valores a serem quitados, de acordo com a Figura 45. Essa estatística torna-se um norte para FABHAT, podendo identificar as primeiras empresas que novamente serão contatadas para o acerto da cobrança.

A pesquisa nos mostra que as primeiras empresas são das faixas que variam entre R\$1.000,00 < R\$4.999,00, pois o valor a ser recebido está entre a R\$123.000,00 – R\$614.877,00.

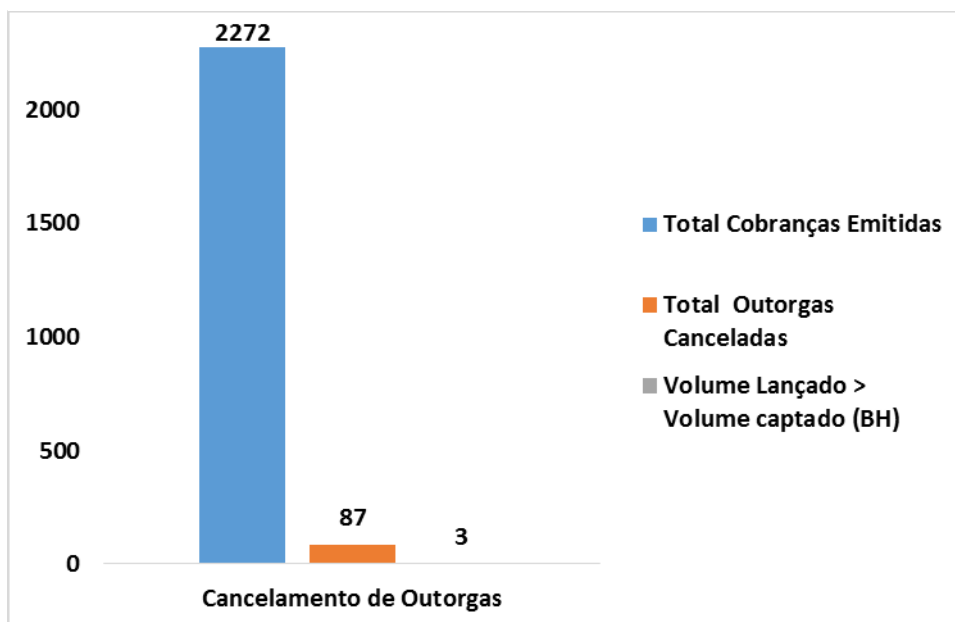
Figura 45 - Classificação das Faixas



8.2. Cancelamento das Outorgas

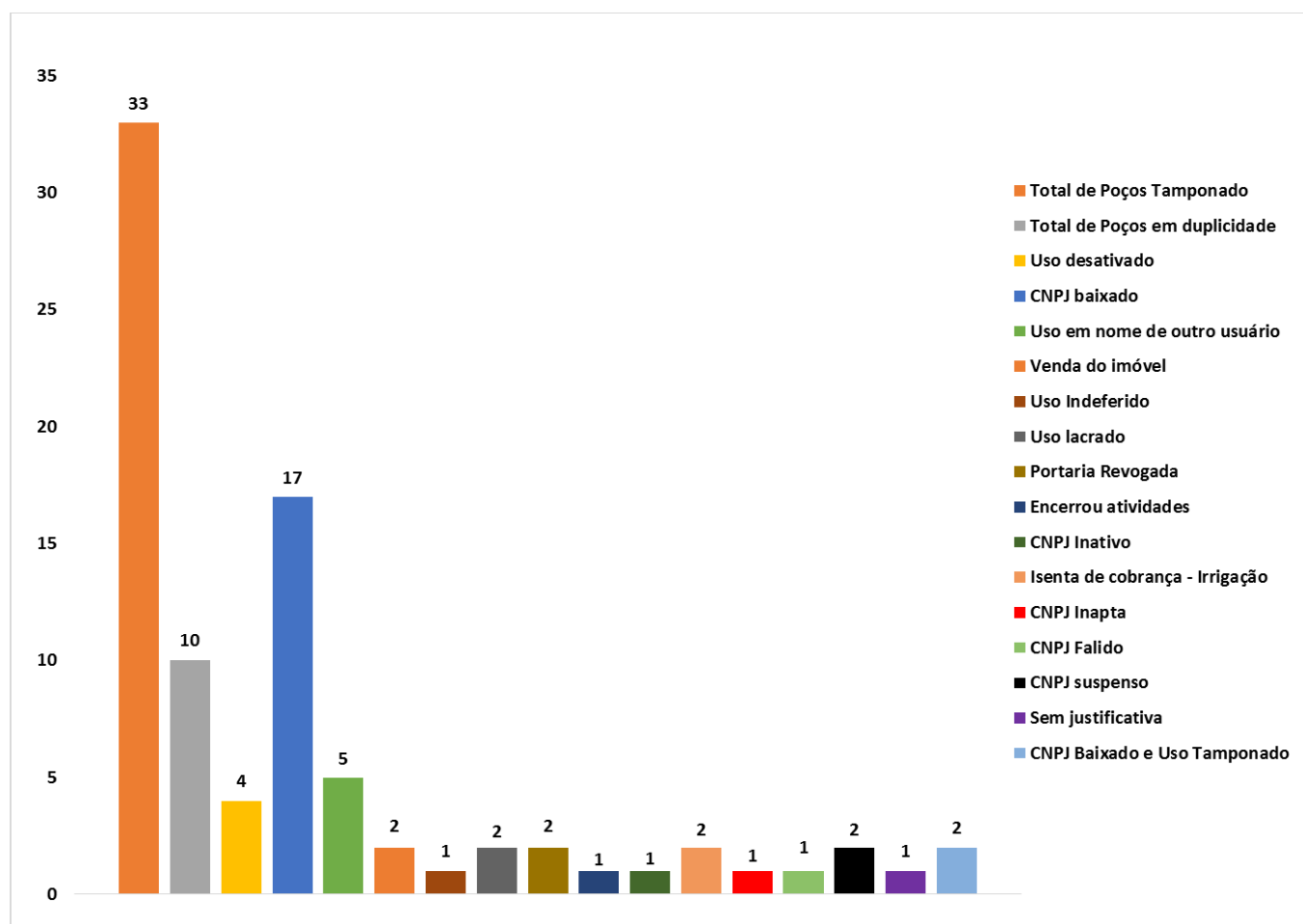
O cancelamento da outorga está direcionado com inatividade operacional das captações e lançamentos. Para o ano de 2014, foram encontrados 87 casos dos 2.272 usuários e 3 outorgas apresentam que o volume lançado é maior que o volume captado, no cadastro do DAEE (Figura – 46).

Figura 46 - Cancelamento de Outorgas



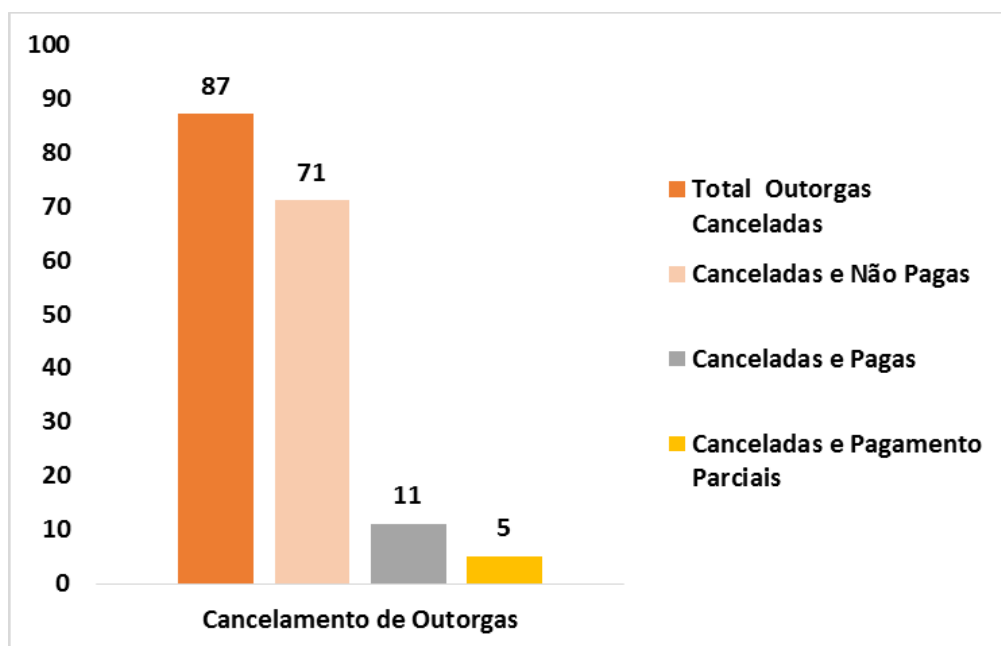
A Figura 47 menciona as causas do cancelamento das outorgas, podendo destacar com 33 casos de poços tamponados, seguidos por 17 casos do CNPJ baixado nas empresas e 10 cancelamentos por identificação de poços em duplicidade. O último levantamento 2015, foi encontrado mais 30 casos de outorgas duplicadas para poços. Todos os registros levantados de duplicidade foram encaminhados para o DAEE.

Figura 47 - Cancelamento das outorgas



Em relação entre o total outorgas canceladas e o pagamento do mesmo, grande parte das empresas não pagaram. Apenas 11 empresas pagaram as outorgas canceladas e 5 pagaram parcialmente o valor, para este foi considerado, pelo menos, uma parcela paga do valor total (Figura - 48).

Figura 48 - Cancelamento de Outorgas



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BHAT apresenta particularidades que a distingue das demais UGRHIs do Estado. Os 34 municípios que compõem a bacia, abrigam acima 20 milhões de habitantes. Para atender de forma adequada essa população com os serviços de saneamento, os recursos hídricos sofrem grande pressão. A seguir são sumarizadas as considerações quanto ao aspecto do saneamento na bacia.

9.1. Abastecimento de água

A BHAT apresenta um cenário complexo, as demandas por água são maiores que a disponibilidade hídrica natural, de forma que foram construídos barramentos que regularizam vazões em praticamente todas as direções geográficas da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Além disso, foram necessárias reversões de porte para garantir o abastecimento da RMSP, destacando-se a do Sistema Cantareira, com capacidade de 33m³/s que pode reverter até 29 m³/s (FUSP, 2009) da bacia do PCJ.

O sistema de abastecimento de água da RMSP conta com oito sistemas produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estiva. Juntos apresentam, segundo estudo do Plano de Bacia

do Alto Tietê (FUSP, 2009), disponibilidade hídrica igual a 68,1 m³/s. Em contrapartida a produção média desses sistemas em 2010 para atender a demanda da população foi de 67,32 m³/s (SABESP, 2011).

Tendo em vista o cenário crítico entre disponibilidade hídrica dos mananciais e a demanda projetada para os municípios da RMSP, a SABESP realizou um estudo compreendendo o período de 2005 a 2025, constante no PDAA (Consórcio ENCIBRA/HIDROCONSULT, 2006), para identificação de mananciais capazes de proporcionar a disponibilidade necessária de água para o abastecimento público da RMSP.

O novo Plano de Bacia, em processo de contratação deverá estudar as alternativas para garantir o abastecimento.

9.2. Esgotamento Sanitário

O sistema principal de esgotamento sanitário da RMSP conta com cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs. O Quadro 36, mostra o sistema e vazão média tratada.

Quadro 36 - Vazão média de Tratamento de Esgotos (2010)

ETEs	L/s
ABC	1,9 mil
Barueri	9,5 mil
Parque Novo Mundo	2,5 mil
São Miguel	0,8 mil
Suzano	800

Fonte: SABESP (2015)

Ao analisar os dados do Censo do IBGE quanto ao atendimento com coleta de esgoto em 2010 na RMSP, verifica-se que 77,3% dos domicílios estão conectados à rede geral de esgotamento. Quanto ao tratamento do esgoto verifica-se um atendimento mais baixo ainda, dos 34 municípios que a compõem a BHAT, 24 apresentam menos de 50% de atendimento com tratamento. O fato mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios.

Notou-se o avanço da gestão, tendo em vista o aumento da cobertura da população atendida, porém ainda falta avançar mais. Também há planejamento, investimento, operação e manutenção, ou seja, serviço e instituições organizadas. A proposição de indicadores específicos de esgotamento sanitário visa única e exclusivamente apoiar o processo de tomada de decisão sobre onde investir. Embora não tenha sido possível calculá-los, não foram fornecidas plantas pela SABESP que mostrassem o caminhamento dos coletores-tronco e interceptores na RMSP, os indicadores constituem um meio simples e prático de apoio à tomada de decisão.

Há também a necessidade de uma política pública para que os sistemas de esgotos e drenagem urbana sejam efetivamente separados, conforme preveem as normas em vigor. O lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos faz com que essa passe a operar com muitos problemas e mesmo em carga hidráulica, retornando os esgotos para dentro da casa dos usuários. Verifica-se ainda que mesmo em áreas com grande cobertura pelo sistema de coleta existem lançamentos clandestinos dos esgotos no sistema de drenagem causando contaminação e poluição dos corpos receptores. As operadoras de saneamento não têm atribuição legal para obrigar os usuários a se conectarem à rede coletora existente e nem mesmo para remover as ligações clandestinas. Cabe às prefeituras e particularmente à Vigilância Sanitária esse papel tendo em vista as implicações na saúde pública.

Além desses problemas, em muitos casos nos fundos de vale há descontinuidade do afastamento devido à ocupação por domicílios subnormais ou comuns em áreas de preservação permanente - APP, o que encarece a execução de coletor-tronco. Os esgotos a montante das ocupações de APP são lançados “in natura”, também poluindo e contaminando os corpos receptores.

9.3. Resíduos Sólidos

Os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos são estritamente municipais, organizados e vêm atendendo a população urbana. Ao analisar os dados do Censo IBGE, verifica-se que o atendimento com coleta de resíduos sólidos nos municípios vem crescendo e encontra-se com bons índices de cobertura, mais da metade está acima de 99%.

De maneira geral, a quantidade total de resíduos gerados em 2015 na BHAT foi de 21.250 t/dia, o que representa uma produção per capita de 1,06 kg/hab./dia. A quantidade de resíduos sólidos produzidos está diretamente associada aos padrões de consumo, o modo de vida da população e as atividades econômicas realizadas. Também tem forte impacto a educação da população ao separar os diferentes tipos de resíduos, reutilizáveis ou não, e a estrutura do serviço de limpeza pública disponibilizado. De acordo com a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios precisam propor meios de reduzir a geração “per capita” e a separação dos reutilizáveis e a coleta seletiva são meios adequados para alcançar essas metas.

A coleta seletiva de resíduos ainda é pequena e precisa ser aumentada. Dos 34 municípios da BHAT, 18 municípios responderam ao formulário de coleta de dados especialmente desenvolvido para este trabalho, sendo que 11 informaram que realizam coleta seletiva, atendendo mais de 300 mil pessoas. Dentre as dificuldades para a realização da coleta seletiva os municípios apontaram os seguintes problemas:

- Necessidade de equipamentos adequados para a coleta e processamento dos resíduos, pois sua aquisição já é um custo, bem como aumenta a despesa com a operação dos mesmos.
- Dificuldade de manutenção dos equipamentos e realização das obras. Também custos.
- Problemas de logística para atender toda a cidade.
- Falta de espaço físico ou área pública para a implantação ou ampliação das cooperativas para atender a demanda dos municípios.
- Problemas financeiros, tendo em vista que o valor arrecadado na venda dos materiais não é suficiente para cobrir os custos.
- Falta de recursos para expandir o programa de coleta seletiva.
- Carência de mão de obra e dificuldade de treinamento dos coletores específicos.
- Deficiência nos programas educacionais junto aos geradores.

O grande desafio está no destino final, seja a disposição em aterros sanitários licenciados ambientalmente, seja em tratamentos avançados (térmicos) ou mais simples (compostagem).

A maior dificuldade encontrada atualmente é a falta de áreas para a implantação de novos aterros sanitários em consequência da crescente urbanização e as restrições ambientais em 48% do território da BHAT que se encontra em áreas de proteção aos

mananciais. Com isso, os resíduos precisam ser transportados para locais cada vez mais distantes para a disposição final, implicando maiores custos. Além disso, os aterros em uso estão em fase de esgotamento, não mais atenderão as demandas dos municípios, gerando um problema complexo para a região.

Também há dificuldades em encontrar áreas adequadas para a implantação de outras alternativas, como por exemplo, unidade de tratamento térmico, como a atualmente denominada Unidade de Recuperação Energética – URE e mais difícil ainda é encontrar áreas para a compostagem da fração orgânica do lixo.

O manejo correto de resíduos é uma das medidas mais eficazes para diminuir os custos com a disposição e tratamento dos resíduos gerados e deve, basicamente, utilizar as alternativas de redução na fonte, reutilização, reciclagem, compostagem, combustão com recuperação de energia entre outras de modo conjunto, e não individualmente, como é muito comum nos municípios brasileiros. Assim, todas as diretrizes futuras a adotar devem estar coerentes tanto com a política estadual de resíduos sólidos quanto com a federal que é posterior à primeira.

9.4. Drenagem Urbana

A configuração hidrográfica da Bacia do Alto Tietê, composta de grandes várzeas inundáveis, a expansão horizontal e adensamento acelerado da região, ambos acompanhados por crescente impermeabilização do solo, principalmente na cidade de São Paulo e nos municípios adjacentes, determinaram muito dos problemas do manejo das águas superficiais da região.

Para minorar os problemas de enchente na bacia e definir as obras necessárias o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, responsável pelos grandes cursos d'água, elaborou o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT. O PDMAT já encontra-se na terceira versão, complementando os PDMAT anteriores.

O Sistema Integrado de Gestão da macrodrenagem criado no PDMAT-3 uni soluções estruturais e não estruturais. O objetivo do Plano é promover algumas diretrizes, tais como: Controlar o excesso de escoamento superficial na fonte, impedindo a transferência dos impactos para jusante, controlar a impermeabilização, diagnóstico e solução para a inundação, uso da engenharia na valorização do meio ambiente.

A proposta da criação do Gestor Metropolitano de Drenagem – GMD, deve fazer parte das discussões do comitê da bacia CBH-AT e sua implementação deve ser liderada pelo Estado.

9.5. Disponibilidade Hídrica

As oportunidades para aumentar a disponibilidade hídrica da bacia são: aproveitamento dos pequenos mananciais na bacia, reúso, gestão das demandas, em particular na redução das perdas do abastecimento público, e uma política para atender as áreas não regularizadas onde o abastecimento é precário e os furtos de água são significativos.

As medidas apontadas não dispensarão novas reversões de outras bacias, estas reversões transcendem a gestão da bacia e deve ser estudada pelo Estado abrangendo toda a macro metrópole.

9.6. Qualidade de Água

Atualmente, o manancial em geral tem boa qualidade, conforme apontado pelo monitoramento da CETESB. Entretanto, podemos observar uma pressão de uso e ocupação do solo, colocando em risco a qualidade de água em meio longo prazo.

O monitoramento e a fiscalização nas áreas de mananciais, bem como, a implementação das leis deve ser permanentemente aprimorada envolvendo todos os atores do Estado e dos Municípios da Bacia.

9.7. Uso e Ocupação do Solo

Inserir uma Política para conter o crescimento e ocupação urbana nas áreas dos mananciais.

10. CONCLUSÃO

O relatório evidencia a complexidade das demandas pelo uso das águas presentes no âmbito da BHAT e todo o esforço para atendê-las. São muitos os reservatórios de regularização de vazões e também reversões internas entre bacias que fazem parte da BHAT ou externas.

Além de todas essas estruturas hidráulicas, meios de gestão são necessários, mas devem se aprimorar cada vez mais, pois além das elevadas demandas, poluição das águas e inundações sazonais são eventos que mostram a situação das águas da bacia.

A gestão existe com uma finalidade marcante: solucionar os conflitos pelo uso de recursos escassos. Isso vale para os recursos naturais e também para outros. Se os recursos fossem abundantes, como a água já foi, não haveria necessidade de gestão e nem de atribuir valor aos recursos hídricos, como prevê a cobrança.

A FABHAT por sua constituição e atribuição, conforme prevê a legislação federal em vigor, tem um papel de gerir as informações provenientes de várias fontes que lidam com recursos hídricos: municípios, serviços de água e esgotos etc. A partir de seu banco de dados sistematizado e georreferenciado, várias ações seriam previstas: consulta por parte dos usuários, planejamento da bacia, estudos setoriais, como um relatório anual da situação dos mananciais, apoio à cobrança etc.

11. EQUIPE TÉCNICA

Coordenador e Responsável Técnico

Francisco José de Toledo Piza - CREA nº 0600392172

Apoio Técnico

Joselene Aparecida Alves

Colaboradores

Amauri Pollachi

Ana Sedlacek

Beatriz Silva Gonçalves Vilera

Debora dos Santos Duarte

Victor Gervasio de França Camargo

Apoio Administrativo

Shirley A Martins Sales Rodrigues Emilio

Tania de Melo Valente